

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

**TRANSVER GmbH**

Maximilianstr. 45  
80538 München

**Telefon**

+49 89 211878 - 0

**Fax**

+49 89 211878 – 29

**E-Mail**

office@transver.de

**Internet**

www.transver.de

**Gesellschafter**

Prof. Dr.-Ing.  
Bernhard Friedrich  
(Geschäftsführer)

Prof. Dr.-Ing.  
Fritz Busch

Prof. Dr./UCB  
Hartmut Keller

**Handelsregister**

Amtsgericht München  
HRB 137126

**Finanzamt München  
für Körperschaften**

Steuernummer  
143/187/50352

Ust-ID-Nummer  
DE213507907

**Bankverbindung**

Stadtsparkasse  
München

Kontonummer  
83 20 03 11

Bankleitzahl  
701 500 00

IBAN  
DE57 7015 0000  
0083 2003 11

BIC  
SSKMDEMM

**Anreise**

U4, U5 (Lehel)  
Tram 17, 19  
(Maxmonument)

**Inhaltsverzeichnis**

|                                       |   |           |
|---------------------------------------|---|-----------|
| <b>1</b>                              | <b>Fragestellung</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>2</b>                              | <b>Verkehrserzeugung und -verteilung</b> .....  | <b>4</b>  |
| 2.1                                   | Verkehrserzeugungsrechnung für die „Neue Mitte“ .....   | 4         |
| 2.2                                   | Spitzenstundenbelastung .....   | 7         |
| <b>3</b>                              | <b>Leistungsfähigkeitsuntersuchungen</b> .....  | <b>8</b>  |
| 3.1                                   | Anmerkungen und Verkehrszahlen 2010 und 2012 .....  | 8         |
| 3.2                                   | Anmerkungen zur Verkehrsprognose 2025 .....   | 8         |
| 3.3                                   | Analysefall .....   | 8         |
| 3.3.1                                 | Kirchheimer Ei .....  | 8         |
| 3.3.2                                 | Weitere Knotenpunkte auf der St 2082 .....  | 10        |
| 3.3.3                                 | AS Kirchheim .....  | 10        |
| 3.4                                   | Planfall mit „Neuer Mitte“ .....  | 11        |
| 3.4.1                                 | Kirchheimer Ei .....  | 11        |
| 3.4.2                                 | Weitere Knotenpunkte auf der St 2082 .....  | 14        |
| 3.4.3                                 | AS Kirchheim .....  | 14        |
| 3.4.4                                 | Freie Strecke der St 2082 .....   | 16        |
| <b>4</b>                              | <b>Diskussion der Knotenpunktvarianten</b> .....  | <b>17</b> |
| 4.1                                   | Variantenübersicht .....  | 17        |
| 4.2                                   | Variante 1 – Bestandbezogener Umbau ohne LZA .....  | 18        |
| 4.3                                   | Variante 2 – Bestandsbezogener Umbau mit LZA .....  | 18        |
| 4.4                                   | Variante 5 – Rechtsversatz der südlichen Zufahrt .....  | 18        |
| 4.5                                   | Variante 6a – Teilplanfreier Knotenpunkt mit Zufahrt aus Süden .....                                  | 19        |
| 4.6                                   | Variante 6b – Teilplanfreier Knotenpunkt mit Zufahrt aus Norden .....                                 | 19        |
| 4.7                                   | Variante 7 – höhenfreier Knotenpunkt .....  | 20        |
| 4.8                                   | Variante 10 – Underfly mit inliegenden Rampen und kleinem Verteilerkreis als<br>Vorzugsvariante ..... | 21        |
| 4.9                                   | Variantenvergleich .....  | 24        |
| <b>5</b>                              | <b>Zusammenfassung und verkehrliche Empfehlungen</b> .....  | <b>25</b> |
| <b>Anhang: HBS Berechnungen</b> ..... |   | <b>29</b> |

---

# 1 Fragestellung

---

Am Knotenpunkt St 2082 / Heimstettener Moosweg plant die Gemeinde Kirchheim eine Fußgänger- und Radfahrerbrücke zur Querung der St 2082. Es ist vorgesehen, dass die Brücke zeitlich vor dem Umbau des Knotens durch das Staatliche Bauamt (StBA) München / Freising erstellt werden soll. Daher sind der Standort und die Ausprägung der Brücke mit der Topologie des zukünftigen Knotenpunkts abzustimmen.

Um die zukünftige Topologie des Knotenpunktes abzuschätzen, sind zukünftige Entwicklungen wie die Neue Mitte zu berücksichtigen. Daher sind sowohl Verkehrserzeugungsrechnungen durch Siedlungsentwicklungen als auch makroskopischen Verkehrsmodellberechnungen weitere Bestandteile des Gutachtens. Es wird eine Vorzugsvariante einschließlich der Auswirkung auf die o.g. Fuß- und Radverkehrsquerung beschrieben.

## 2 Verkehrserzeugung und -verteilung

### 2.1 Verkehrserzeugungsrechnung für die „Neue Mitte“

Für die Verkehrsprognose 2025 wurde für die „Neue Mitte“ eine Verkehrserzeugungsrechnung durchgeführt. Diese erfolgt auf der Basis der Ortserweiterung von Kirchheim (Art und Maß der Nutzung) und wurde anhand der einschlägigen Fachliteratur<sup>1</sup> für nachfolgende Nutzergruppen abgeleitet:

- Anwohner,
- Beschäftigten,
- Besucher und
- täglichen Lieferfahrten.

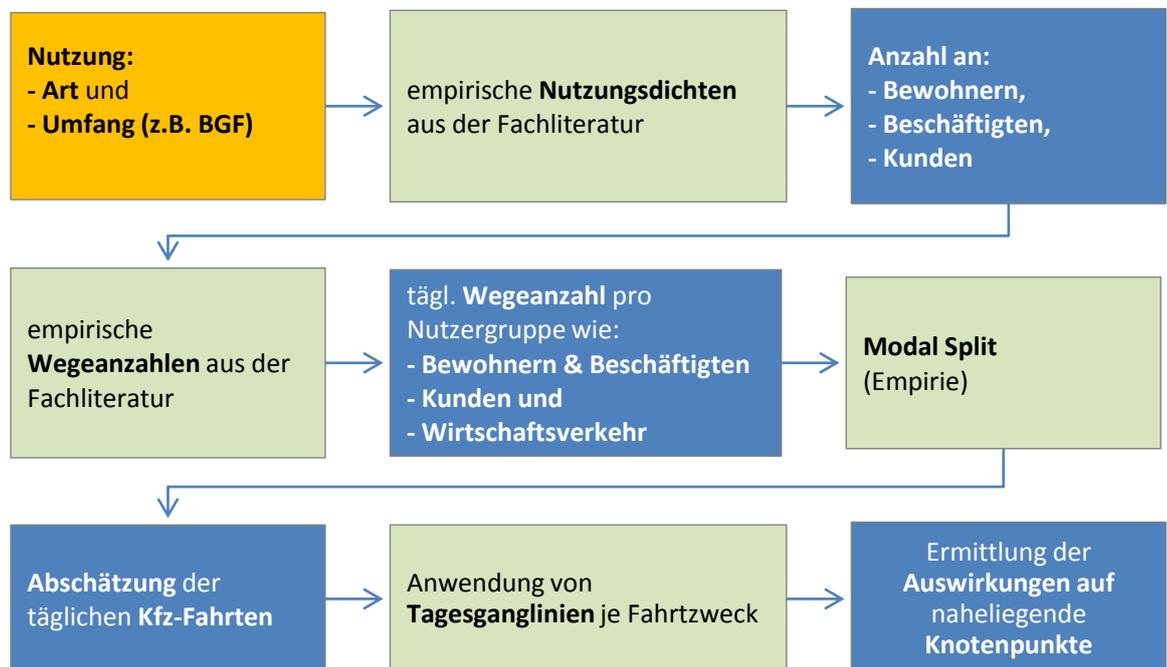


Abbildung 1: Prozess der empirischen Verkehrsabschätzung

In **orange** sind Eingangsdaten dargestellt, **grün** entspricht der Empirie und **blau** sind darauf basierende Ergebnisse.

Aufbauend auf der hieraus resultierenden Nutzeranzahl kann die Anzahl an täglichen Wegen hergeleitet werden. Mit Angaben zum Modal Split ist es somit möglich, die Anzahl an täglichen Kfz-Fahrten abzuschätzen.

Der oben beschriebene und in Abbildung 1 dargestellte Prozess stellt somit eine Nutzergruppen-feine und der lokalen Örtlichkeit angepasste Ableitung der Verkehrserzeugung sicher.

<sup>1</sup> Vgl. Hrsg: Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen; Dr. Dietmar Bosserhoff: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung. Heft 42.  
Hrsg. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2006.

Tabelle 1: Anzahl Bewohner für die Neuverkehrsberechnung durch die „Neue Mitte“ (Wohnen)

| Nutzung          | Verdichteter Familienhausbau | Geschosswohnungsbau | $\Sigma$ |
|------------------|------------------------------|---------------------|----------|
| 1 Süd-Ost        | 825                          | 0                   | 825      |
| 2 Mitte-Ost      | 303                          | 300                 | 603      |
| 3 Nord-Ost       | 86                           | 0                   | 86       |
| 4 Nord-West      | 513                          | 170                 | 683      |
| 5 Süd-West       | 596                          | 188                 | 784      |
| 6 Mitte-Nord     | 41                           | 294                 | 335      |
| 7 Mitte-Süd      | 41                           | 276                 | 317      |
| 8 Mitte-ganz Süd | 0                            | 207                 | 207      |
| 9 ganz im Westen | 0                            | 45                  | 45       |
| $\Sigma$         | 2405                         | 1480                | 3885     |

Datenbasis: Berechnungsblatt vom 21.10.2011 unter Annahme: 40 m<sup>2</sup> BGF je Einwohner.

Tabelle 2: Eingangsdaten für die Neuverkehrsberechnung durch die „Neue Mitte“ (Gewerbe, Einkaufen)

| Nutzung           | BGF in m <sup>2</sup> |
|-------------------|-----------------------|
| Discounter        | 2200 m <sup>2</sup>   |
| Gewerbe West      | 35650 m <sup>2</sup>  |
| Gewerbe Nord-West | 12460 m <sup>2</sup>  |
| Gewerbe Nord-Ost  | 20840 m <sup>2</sup>  |

Datenbasis: Berechnungsblatt vom 21.10.2011.

Tabelle 3: Überblick über die empirischen Parameter der Verkehrserzeugung im Tagesverkehr

| Nutzung       | BGF je Bewohner / Beschäftigte <sup>a</sup>             | Besucher <sup>a</sup>                      | Wirtschaftsverkehr <sup>a</sup>                     | Wege / Tag je Bewohner bzw. Beschäftigter <sup>a</sup> | mIV-Anteil <sup>b</sup> |
|---------------|---|--|---|--|-------------------------|
| Wohngebiet    | 40 m <sup>2</sup> / Bewohner                            | 5% aller Bewohner                          | 0,05 Lkw-Fahrten je Bewohner                        | 3,4 bis 3,8  | 56 %                    |
| Gewerbegebiet | 40 m <sup>2</sup> bis 70 m <sup>2</sup> / Beschäftigte  | 0,5 bis 0,8 Kunden / Tag pro Beschäftigtem | 0,05 bis 0,10 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem          | 2,0 bis 2,2  | 56 %                    |
| Discounter    | 80 m <sup>2</sup> bis 100 m <sup>2</sup> / Beschäftigte | 1,4 bis 1,9 Kunden je m <sup>2</sup> BGF   | 0,40 bis 0,55 Lkw-Fahrten je 100 m <sup>2</sup> BGF | 2,0 bis 2,5  | 56 %                    |

<sup>a</sup> sämtliche Angaben basieren auf empirischen Angaben aus *Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen; Dr. Dietmar Bosserhoff: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung. Heft 42.*

<sup>b</sup> laut Mobilität in Deutschland (MiD 2008) sind verdichtete Landkreise im MVV Gebiet mit 41% Selbstfahrer und 15% Mitfahrern anzusetzen.

Unter Berücksichtigung der in Tabelle 3 dargestellten empirischen Eckwerte wurde die Anzahl an Kfz-Fahrten ermittelt. Diese sind als Ergebnis der Verkehrserzeugungsrechnung in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Mittelwert der täglichen Kfz-Fahrten je Nutzung aus Verkehrserzeugung

| Nutzung          | Verkehr von Bewohnern bzw. Beschäftigten | Besucherverkehr | Wirtschaftsverkehr | Σ     |
|------------------|--|-----------------|--------------------|-------|
| Σ Wohngebiete    | 6609                                     | 413             | 193                | 7215  |
| Σ Gewerbegebiete | 1231                                     | 896             | 101                | 2228  |
| Discounter       | 29                                       | 2502            | 11                 | 2542  |
| Σ                | 7869                                     | 3811            | 305                | 11985 |

Im nächsten Schritt wurden die Fahrten im Verkehrsnetz je nach Quelle und Ziel im Verkehrsmodell verteilt.

Die Verkehrserzeugung wurde nachfolgend mit der bestehenden Verkehrsbelastung aus Verkehrszählungen überlagert. Hieraus ergeben sich Spitzenstundenbelastungen, welche den Leistungsfähigkeitsuntersuchungen der Knotenpunkte zugrunde gelegt wurden (vgl. Kapitel 3).

Es wurde davon ausgegangen, dass aufgrund der gleichbleibenden Bruttogeschossflächen der öffentlichen Einrichtungen **keine zusätzlichen Fahrten** erzeugt werden, d. h. sie sind in den zugrundgelegten Knotenpunktzählungen bereits enthalten. Etwaige zusätzliche Fahrten beispielsweise zu Bildungseinrichtungen durch die Bewohner sind bereits bei der Verkehrserzeugung für die Bewohner enthalten.

## 2.2 Spitzenstundenbelastung

In Tabelle 4 sind die Tagesverkehrsbelastungen für die Neue Mitte dargestellt. Mit der Anwendung von unterschiedlichen Tagesganglinien in Abhängigkeit der Nutzergruppe und des Fahrzweckes ergeben sich für die morgendliche und abendliche Spitzenstunde folgende Kfz-Fahrten:

*Tabelle 5: Erzeugte Kfz-Fahrten in den beiden Spitzenstunden (Teilmenge von Tabelle 4) der „Neuen Mitte“*

|  | Quellverkehr | Zielverkehr | $\Sigma$ |
|--|--------------|-------------|----------|
| Morgendliche Spitzenstunde (7:00 – 8:00) | 394          | 263         | 657      |
| Abendliche Spitzenstunde (17:00 – 18:00) | 413          | 516         | 929      |

---

## 3 Leistungsfähigkeitsuntersuchungen

---

### 3.1 Anmerkungen und Verkehrszahlen 2010 und 2012

#### Anmerkungen

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden in diesem Kapitel ausschließlich die Eingangsdaten für die HBS Berechnungen und die zusammengefassten Ergebnisse dargestellt. Die detaillierten HBS Berechnungen können dem Anhang entnommen werden.

#### Verwendete Verkehrszahlen

Im Rahmen der Ortserweiterung Kirchheims wurden durch ein früheres Gutachten im Jahre 2010 sämtliche Knotenpunkte entlang der St 2082 gezählt. Die Verkehrszählungen vom 22. Juli 2010 wurden für die HBS Berechnungen im Analysefall zugrunde gelegt.

Einzige Ausnahme bilden hierbei die HBS Berechnungen an der Anschlussstelle zur Bundesautobahn 99. Hierfür wurden die Detektordaten der Autobahndirektion Südbayern vom 21. Juni 2012 genutzt.

### 3.2 Anmerkungen zur Verkehrsprognose 2025

Den in Abschnitt 3.4 und Kapitel 4 diskutierten Varianten liegt jeweils die Prognosebelastung einschließlich der Neuen Mitte für das Jahres 2025 zugrunde. Relevante Eingangsdaten sind hierfür:

- Die *Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2030* des Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung.
- Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 insbesondere für den Schwerverkehr.

Das bei der TRANSVER GmbH vorhandene makroskopische Verkehrsmodell wurde für den Bereich Kirchheim entsprechend detailliert und anhand der vorhandenen Knotenpunktzählungen knotenstromfein kalibriert.

Die Verkehrsverteilung des Neuverkehrs für den mIV erfolgte entsprechend den vorhandenen Verteilungen im Modell.

### 3.3 Analysefall

#### 3.3.1 Kirchheimer Ei

Der Knotenpunkt Heimstettener Moosweg und St 2082 wurde zur HBS Berechnung in insgesamt vier Teilknoten aufgeteilt (vgl. Abbildung 2). Die Ergebnisse sind in den Abbildung 2 für Morgenspitze und Abendspitze übersichtlich dargestellt. Es ist dabei ersichtlich, dass **die wendenden bzw. die einbiegenden Ströme** aufgrund der hohen Verkehrsbelastung auf der durchgehenden Hauptfahrbahn mit hohen Wartezeiten und folglich von schlechten Bewertungsergebnissen betroffen sind.

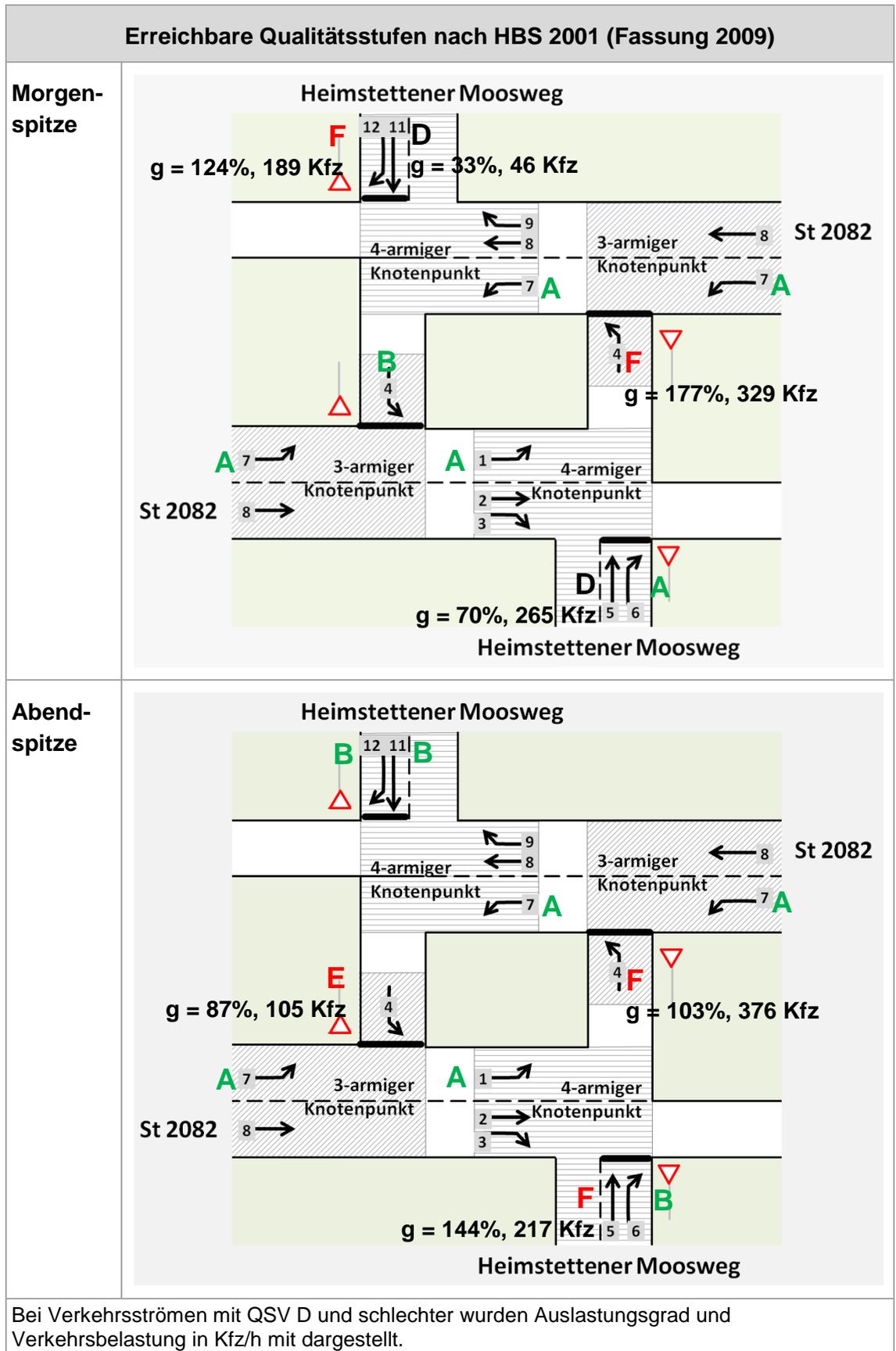


Abbildung 2: HBS-Berechnungen für das Kirchheimer Ei im Analysefall

### 3.3.2 Weitere Knotenpunkte auf der St 2082

Abbildung 13 in Kapitel 5 stellt die vier Knotenpunkte im Analysefall zusammenfassend als Übersicht dar.

#### **Knotenpunkt Heimstettner Straße / St 2082 FR West (K1)**

Der Knotenpunkt ist heute baulich ohne Beschleunigungsstreifen ausgeführt. Es ergeben sich in der Morgenspitze Wartezeiten laut HBS Berechnung von rund 140 s. Die Kapazität ist mit einem Auslastungsgrad von 99 % erreicht. In der abendlichen Spitzenstunde ist der Knotenpunkt ausreichend leistungsfähig.

Für die morgendliche Spitzenstunde ist über einen ausreichend lang dimensionierten Beschleunigungsstreifen nachzudenken.

#### **Knotenpunkt St 2082 FR Ost / Heimstettner Straße (K2)**

Der Knotenpunkt ist in beiden Spitzenstunden leistungsfähig.

#### **Knotenpunkt Heimstettner Straße / Florianstraße (K5)**

Am lichtsignalisierten Knotenpunkt Heimstettner Straße / Florianstraße wurde das Festzeiterersatzprogramm zur HBS Berechnung verwendet. Im Regelfall ist der Knotenpunkt verkehrabhängig geschaltet. Mit dem Festzeiterersatzprogramm werden gute Qualitätsstufen im Verkehrsablauf erreicht.

#### **Knotenpunkt Heimstettner Straße / Ausfahrt St 2082 FR Ost (K6)**

Der Knotenpunkt ist in beiden Spitzenstunden leistungsfähig.

### 3.3.3 AS Kirchheim

Die Anschlussstelle Kirchheim erreicht eine Qualitätsstufe im Verkehrsablauf D in der abendlichen Spitzenstunde in Fahrtrichtung Ost. Dies ist auf eine hohe Auslastung im Bereich der Verflechtung zurückzuführen. Ebenfalls ist der Streckenabschnitt bis zum Knotenpunkt St 2082 / Heimstettener Moosweg hoch ausgelastet.

Tabelle 6: HBS Ergebnis bzw. Auslastungsgrad je Abschnitt (Analysefall, Morgenspitze)

|                      |                |   |    |   |                |
|----------------------|----------------|---|----|---|----------------|
| <b>Fahrtrichtung</b> | ← <sup>a</sup> | ↙ | ↖↙ | ↖ | ← <sup>a</sup> |
| HBS Bewertung        | A              | A | A  | B | C              |
|                      | /              |   |    |   |                |
| HBS Bewertung        | B              | A | C  | B | D              |
| <b>Fahrtrichtung</b> | → <sup>a</sup> | ↘ | ↗↘ | ↗ | → <sup>a</sup> |

<sup>a</sup> Auslastungsgrad der freien Strecke (laut HBS Formel 4-1)

Anmerkung: die angewandte Berechnungsmethodik nach Kapitel 4 HBS 2001 (Fassung 2009) ist für planfreie Knotenpunkte insbesondere für Autobahnen entwickelt. Die Ergebnisse sind daher mit Unsicherheiten behaftet.

Die Verkehrsbelastungen sind mangels Zählung aus den Detektordaten der Anschlussstelle vom 21. Juni 2012 zurückgerechnet.

Tabelle 7: HBS Ergebnis bzw. Auslastungsgrad je Abschnitt (Analysefall, Abendspitze)

|                      |                |   |    |   |                |
|----------------------|----------------|---|----|---|----------------|
| <b>Fahrtrichtung</b> | ← <sup>a</sup> | ↙ | ↖↙ | ↖ | ← <sup>a</sup> |
| HBS Bewertung        | A              | A | A  | A | B              |
|                      | /              |   |    |   |                |
| HBS Bewertung        | C              | A | D  | B | D              |
| <b>Fahrtrichtung</b> | → <sup>a</sup> | ↘ | ↗↘ | ↗ | → <sup>a</sup> |

<sup>a</sup> Auslastungsgrad der freien Strecke (laut HBS Formel 4-1)

Anmerkung: die angewandte Berechnungsmethodik nach Kapitel 4 HBS 2001 (Fassung 2009) ist für planfreie Knotenpunkte insbesondere für Autobahnen entwickelt. Die Ergebnisse sind daher mit Unsicherheiten behaftet.

Die Verkehrsbelastungen sind mangels Zählung aus den Detektordaten der Anschlussstelle vom 21. Juni 2012 zurückgerechnet.

## 3.4 Planfall mit „Neuer Mitte“

### 3.4.1 Kirchheimer Ei

In diesem Abschnitt werden nur die HBS Berechnungen mit der Erhöhung der Verkehrsmenge durch die Neue Mitte dargestellt (vgl. Abbildung 3 und Abbildung 4). Bei der Betrachtung der Auslastungsgrade in Abbildung 5 wird offensichtlich, dass das Qualitätsniveau des vorfahrtgeregelten Knotenpunkts nicht mehr ausreichend sein wird. Es besteht folglich Handlungsbedarf. Daher wurden in Kapitel 4 diverse Knotenpunktformen untersucht, welche sich als mögliche Umbaumaßnahme anbieten.

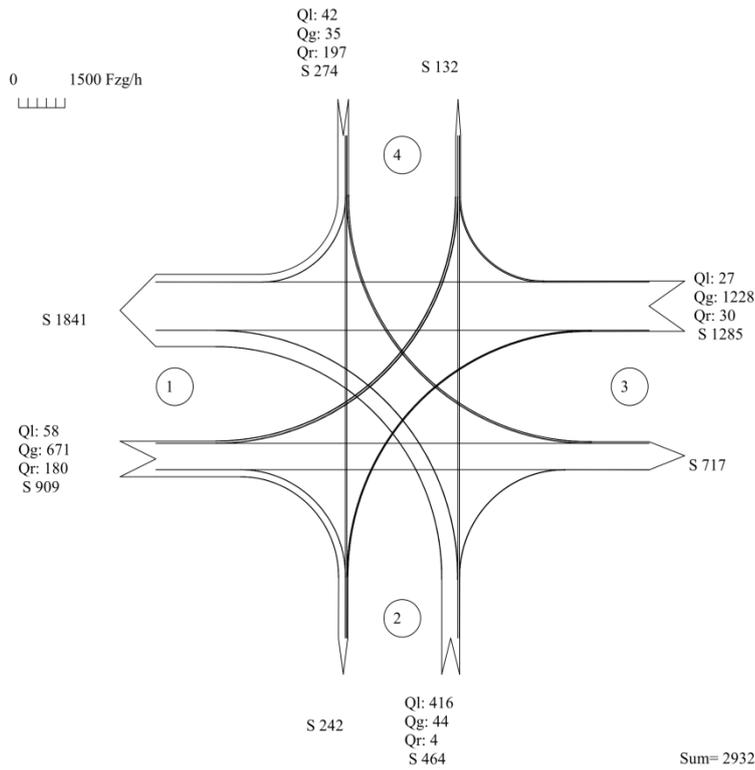


Abbildung 3: Prognosebelastung in der Morgenspitze in Kfz

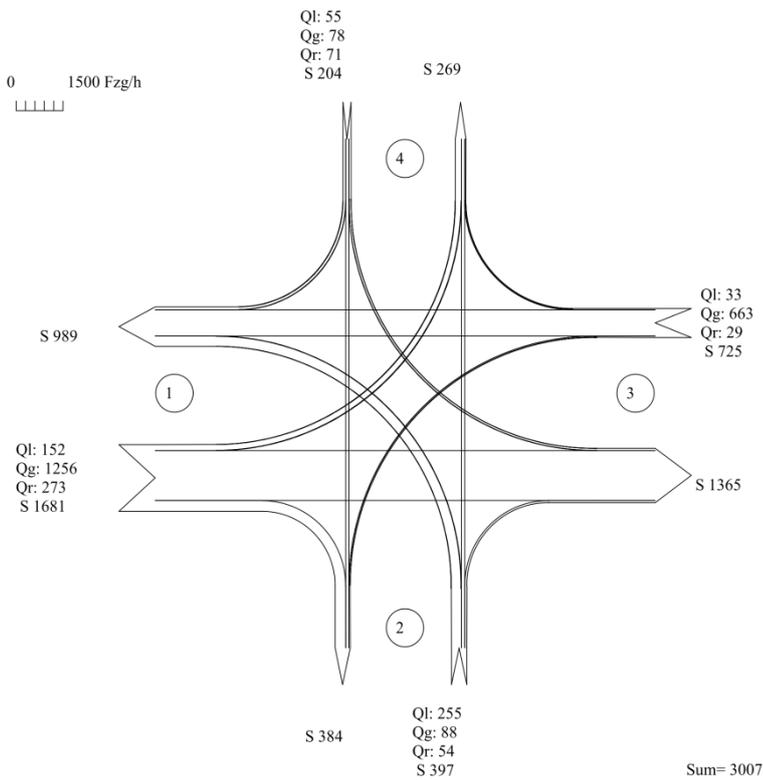


Abbildung 4: Prognosebelastung in der Abendspitze in Kfz

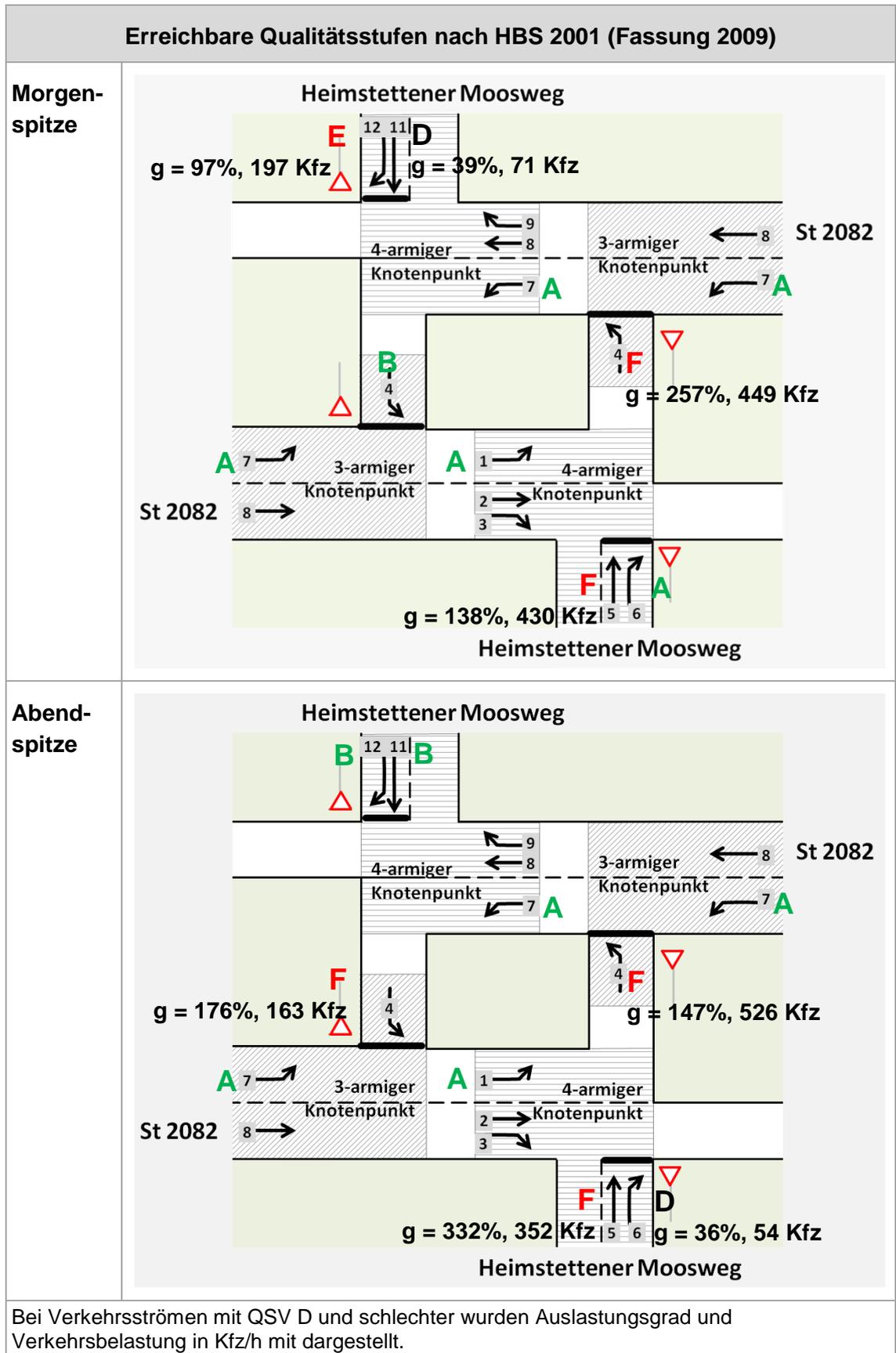


Abbildung 5: HBS-Berechnungen für das Kirchheimer Ei im Planfall

### 3.4.2 Weitere Knotenpunkte auf der St 2082

Abbildung 14 in Kapitel 5 stellt die vier Knotenpunkte im Analysefall zusammenfassend als Übersicht dar.

#### **Knotenpunkt Heimstettner Straße / St 2082 FR West (K1)**

Aufgrund der zunehmenden Verkehrsmengen in Richtung München erhöht sich die Wartezeit der auf die St 2082 zufahrenden Fahrzeuge. Mit einem entsprechendem Beschleunigungsstreifen kann die Wartezeit reduziert und somit die QSV verbessert werden.

#### **Knotenpunkt St 2082 FR Ost / Heimstettner Straße (K2)**

Der Knotenpunkt ist in beiden Spitzenstunden ausreichend leistungsfähig.

#### **Knotenpunkt Heimstettner Straße / Florianstraße (K5)**

Mit dem bestehenden Signalprogramm können gute bis sehr gute QSV erreicht werden. Die Auslastungsgrade sind in beiden Spitzenstunden niedrig.

#### **Knotenpunkt Heimstettner Straße / Ausfahrt St 2082 FR Ost (K6)**

Die Topologie des Knotenpunkts verändert sich im Planfall von einem drei auf vier Arme, da u.a. der Parkplatz eines Einkaufsmarktes direkt angebunden wird. Unter Benutzung von hohen Spitzenstundenfaktoren von 0,10 in der morgendlichen und 0,12 in der abendlichen Spitzenstunde ergibt sich in der abendlichen Spitzenstunde ein QSV E für den Linksabbieger welcher aus Osten zufährt.

Dies kann durch eine zeitnahe Umplanung des Knotenpunktes im Zuge der Erschließung verträglich gestaltet werden.

### 3.4.3 AS Kirchheim

Die St 2082 ist im Bereich der AS Kirchheim abschnittsweise hoch ausgelastet. Der Auslastungsgrad ist insbesondere dort vor der Ausfahrt in Fahrtrichtung West (Morgenspitze) bzw. nach der Zufahrt in Fahrtrichtung Ost (Abendspitze) hoch bis sehr hoch.

Tabelle 8: HBS Ergebnis bzw. Auslastungsgrad je Abschnitt (Planfall, Morgenspitze)

|   |                |   |    |   |                |
|---|----------------|---|----|---|----------------|
| <b>Fahrtrichtung</b>  | ← <sup>a</sup> | ↙ | ↗↙ | ↗ | ← <sup>a</sup> |
| HBS Bewertung   | B              | A | B  | B | D              |
| HBS Bewertung   | A              | A | C  | B | B              |
| <b>Fahrtrichtung</b>  | → <sup>a</sup> | ↘ | ↖↘ | ↖ | → <sup>a</sup> |
| <sup>a</sup> Auslastungsgrad der freien Strecke (laut HBS Formel 4-1)<br>Anmerkung: die angewandte Berechnungsmethodik nach Kapitel 4 HBS 2001 (Fassung 2009) ist für planfreie Knotenpunkte insbesondere für Autobahnen entwickelt. Die Ergebnisse sind daher mit Unsicherheiten behaftet. |                |   |    |   |                |

Tabelle 9: HBS Ergebnis bzw. Auslastungsgrad je Abschnitt (Planfall, Abendspitze)

|   |                |   |    |   |                |
|---|----------------|---|----|---|----------------|
| <b>Fahrtrichtung</b>  | ← <sup>a</sup> | ↙ | ↗↙ | ↗ | ← <sup>a</sup> |
| HBS Bewertung   | B              | A | A  | B | C              |
| HBS Bewertung   | C              | A | B  | B | E              |
| <b>Fahrtrichtung</b>  | → <sup>a</sup> | ↘ | ↖↘ | ↖ | → <sup>a</sup> |
| <sup>a</sup> Auslastungsgrad der freien Strecke (laut HBS Formel 4-1)<br>Anmerkung: die angewandte Berechnungsmethodik nach Kapitel 4 HBS 2001 (Fassung 2009) ist für planfreie Knotenpunkte insbesondere für Autobahnen entwickelt. Die Ergebnisse sind daher mit Unsicherheiten behaftet. |                |   |    |   |                |

### 3.4.4 Freie Strecke der St 2082

Die freie Strecke der St 2082 wird im Prognosehorizont stark belastet sein. Dies gilt im Besonderen für den Abschnitt zwischen den Auf- und Abfahrten der Heimstettner Straße und der AS Kirchheim. Die Verkehrsbelastung auf den weiter östlich gelegenen Abschnitten nimmt sukzessive ab.

Bereits im Bestand entspricht die Verkehrsqualität für die zufahrenden Fahrzeuge in Fahrtrichtung West am Knotenpunkt Heimstettner Straße / St 2082 nicht den Erfordernissen (QSV E, Abbildung 13). Durch das prognostizierte Verkehrsmengenwachstum nehmen die Wartezeiten weiter zu (vgl. Abbildung 14). Mittels eines Beschleunigungsstreifens in Fahrtrichtung Westen können die Wartezeiten reduziert und die Verkehrsqualität gesteigert werden.

Bei einem höhenfreien Ausbau des Knotenpunkts St 2082 / Heimstettner Moosweg ist für die „freie Strecke“ bis zu diesem Knoten ein Fahrstreifen ausreichend. Der Abschnitt westlich des Knotenpunkts bis zur AS Kirchheim ist mit durchgehenden Verflechtungsstreifen zu versehen. Es stehen dort somit 4 Fahrstreifen zur Verfügung (vgl. Abbildung 6).



Abbildung 6: Prognose-Verkehrsbelastung auf der St 2082 in Kfz/24h

## 4 Diskussion der Knotenpunktvarianten

### 4.1 Variantenübersicht

Vom Staatlichen Bauamt wurden insgesamt vier vorstellbare Knotenpunktformen überreicht, welche sich wie folgt darstellen:

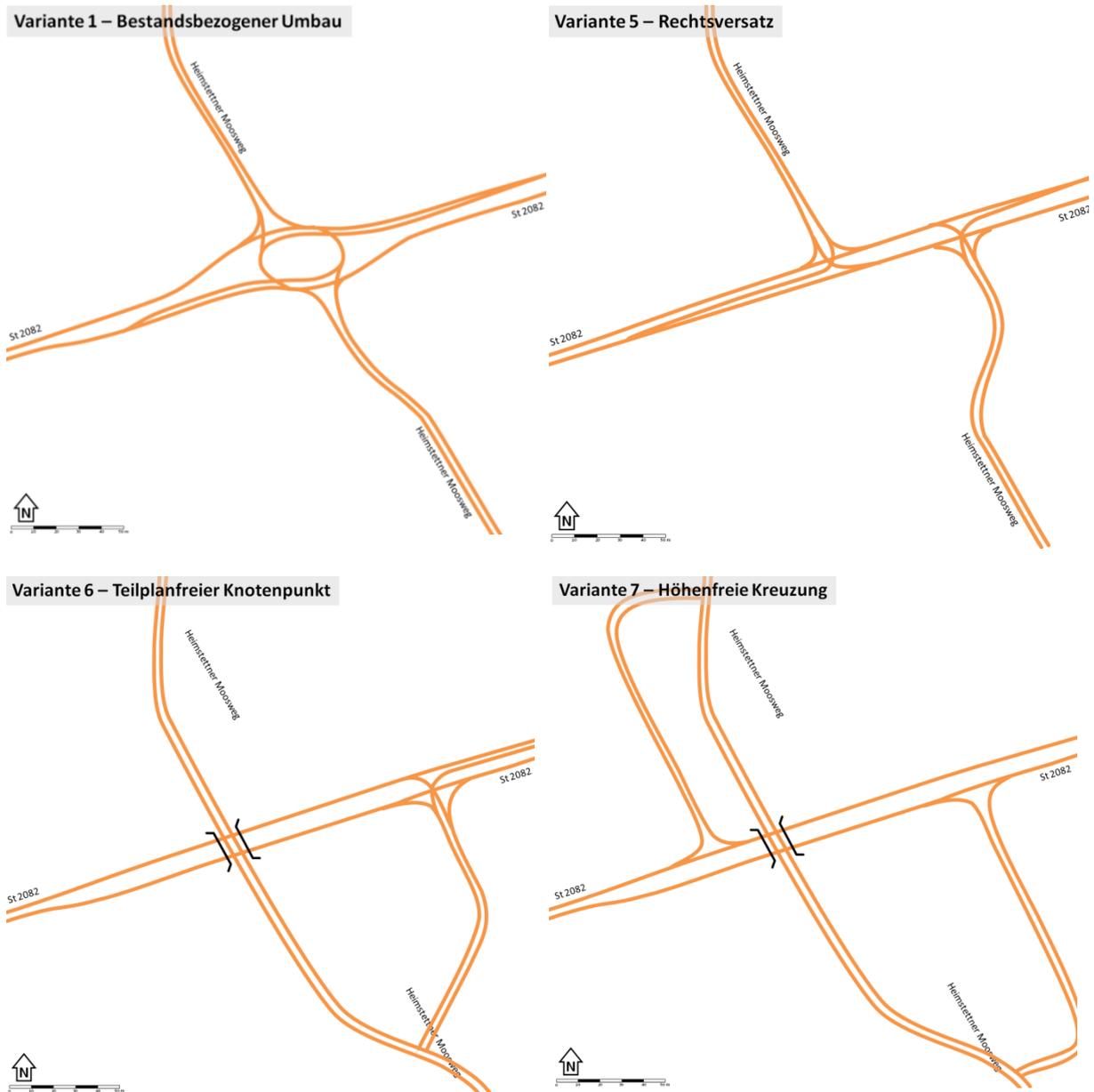


Abbildung 7: Untersuchte Knotenpunktformen

Diese wurden kritisch hinterfragt und anhand der in Kapitel 3 ermittelten Qualitätsstufen im Verkehrsablauf und Auslastungsgrade qualitativ bewertet. Darauf aufbauen wurde unter Berücksichtigung der vorgesehen höhenfreien Fuß- und Radfahrerquerung eine Vorzugsvariante entwickelt, welche in Abschnitt 4.8 eingehend beschrieben.

## 4.2 Variante 1 – Bestandsbezogener Umbau ohne LZA

Der bestandsbezogener Umbau wurde nicht näher untersucht, da die Qualitätsstufen im Verkehrsauflauf (QSV) bereits im Bestand ungenügend sind und kleine Maßnahmen wie eine Aufweitung des Fahrstreifens keine Verbesserungen nach HBS ergeben. Die zunehmende Verkehrsbelastung mit der Neuen Mitte wird nicht abgewickelt werden können.

## 4.3 Variante 2 – Bestandsbezogener Umbau mit LZA

Eine Lichtzeichenanlage an einem vierarmigen Knotenpunkt kann alle Ströme bei ausreichender Dimensionierung und Anzahl an Fahrstreifen im Planfall leistungsfähig abwickeln. Hierfür sind u.a. zwei Linksabbieger aus Süden kommend erforderlich. Eine ausreichend leistungsfähige Knotenpunktform ist in Abbildung 8 dargestellt.

Sowohl in der Morgen- wie auch in der Abendspitzenstunde kann mindestens ein QSV C für sämtliche Kfz-Fahrbeziehungen erreicht werden. Eine höhengleiche Rad- und Fußgängerquerung auf der Ostseite des Knotens ist dabei ebenfalls realisierbar.

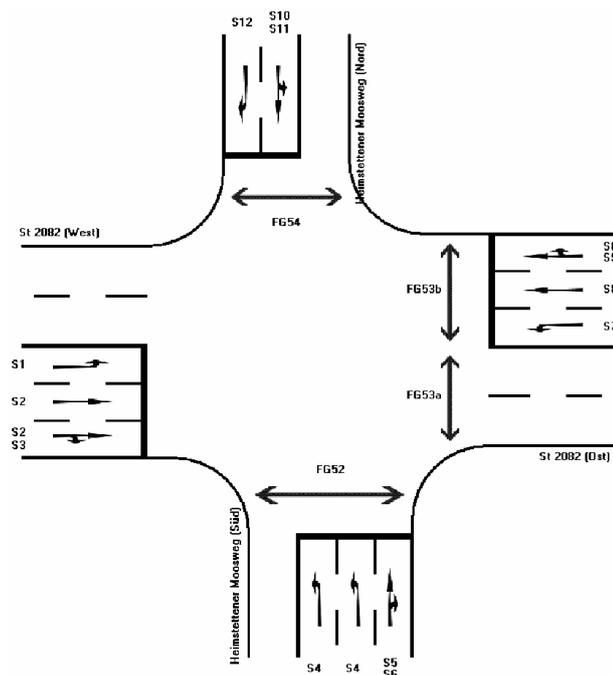


Abbildung 8: Knotenpunktskizze mit LZA

## 4.4 Variante 5 – Rechtsversatz der südlichen Zufahrt

Ein Rechtsversatz verändert die Knotenpunkttopologie im Grundsatz nicht, sondern es wird lediglich ein verlängerter Verflechtungsbereich innerhalb des Knotenpunktes geschaffen, welcher jedoch nicht leistungsfähigkeitsbestimmend ist. Eine merklich steigende Verkehrsmenge aus der Neuen Mitte kann diese Topologieform jedoch nicht ausreichend leistungsfähig abwickeln. Eine weitere Berücksichtigung entfällt.

#### 4.5 Variante 6a – Teilplanfreier Knotenpunkt mit Zufahrt aus Süden

Ein teilplanfreier Knotenpunkt mit einer Zufahrt aus Süden ist nicht leistungsfähig, da bereits der Rechtsversatz (vgl. Abschnitt 4.4) mit steigenden Verkehrsmengen nicht leistungsfähig sein wird. Zudem sind hierbei die heutigen Rechtsabbieger aus Norden als leistungsfähigkeitsbeschränkende Linksabbieger abzuwickeln.

#### 4.6 Variante 6b – Teilplanfreier Knotenpunkt mit Zufahrt aus Norden

Eine abgewandelte Form des teilplanfreien Knotenpunktes 6a ist eine Anbindung aus Norden wie in Abbildung 9 dargestellt.

Die Rechtsabbieger in Fahrtrichtung West sind mit einem separaten Beschleunigungsstreifen abzuwickeln, da sonst keine ausreichende Leistungsfähigkeit gegeben ist.

Das Konzept löst die Problematik des leistungsfähigkeitsbeschränkenden Linksabbieger in der Morgenspitze

(aus Süd kommend nach Westen fahrend), jedoch werden die heutigen Rechtsabbieger in der Abendspitze (aus Westen kommend und nach Süden fahrend) als Linksabbieger abgewickelt. Aufgrund der Verkehrsstärke in Fahrtrichtung West auf der St 2082 ist mit mittleren Wartezeiten zu rechnen. Leistungsfähigkeitsbeschränkend ist allerdings der Linksabbieger (aus Norden kommend und nach Osten fahrend), da dieser als Strom dritten Grades wartepflichtig ist. Da die Fahrbeziehung nur mässig ausgeprägt ist (ca. 1000 Kfz/24h), wäre ein Unterbinden der Fahrbeziehung konzeptionell vorstellbar. Es ist dabei jedoch mit einer Verlagerung auf Nachbarstrecken und -knoten auszugehen, welches insbesondere im Umfeld der Wohnnutzung planerisch unerwünscht ist. Ferner sind Einwände aus Sicht der wegweisenden Beschilderung anzubringen.

Aus den oben genannten Gründen wird daher auch eine teilplanfreie Variante mit Zufahrt aus Norden für nicht zielführend gesehen.

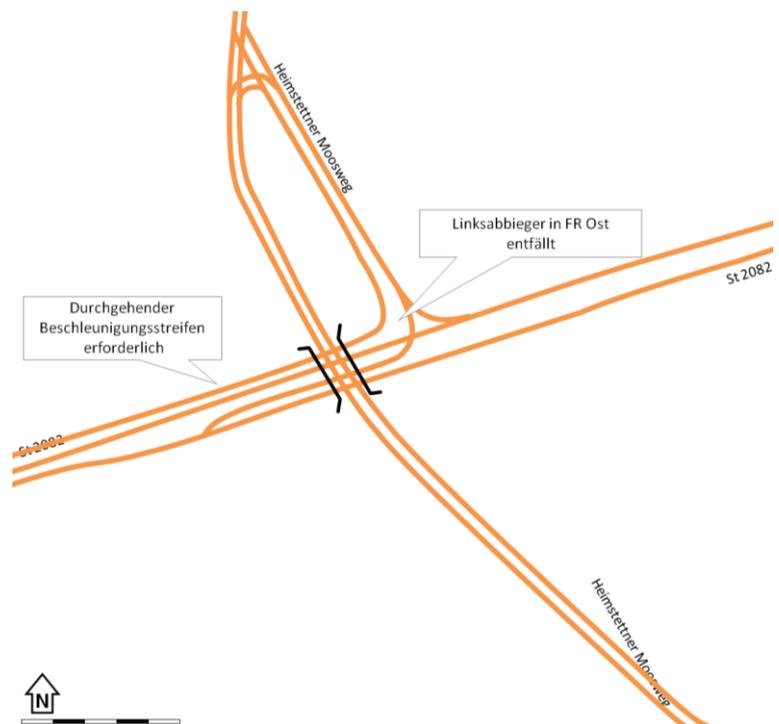


Abbildung 9: Skizze eines dreiarmligen teilhöhenfreien Knotenpunkts mit Zufahrt aus Norden

### 4.7 Variante 7 – höhenfreier Knotenpunkt

Ein höhenfreier Knotenpunkt kann ausreichend leistungsfähig gestaltet werden. Es können alle Fahrbeziehungen realisiert werden und zugleich ist eine davon räumlich getrennte Querung der St 2082 für Fuß- und Radverkehr vorstellbar. Hierfür sind keine speziellen, weiteren Erfordernisse zu beachten, da für einen höhenfreien Knotenpunkt sich eine Unterführung aufgrund der Dammlage der St 2082 anbietet. Aufgrund jener sollte die Unterführung westlich des heute vorhandenen Knotenpunktes ausgeführt werden (vgl. entsprechende Skizze in Abbildung 7).

In Abbildung 10 sind die Querschnittsbelastungen und Ergebnisse der HBS Berechnung dargestellt. Es wird dabei offensichtlich, dass eine einfache Ausführung unzureichend ist, sondern es muss von aufgeweiteten Knotenpunktzufahrten und Beschleunigungsstreifen auf der St 2082 ausgegangen werden um ausreichende QSV zu erreichen.

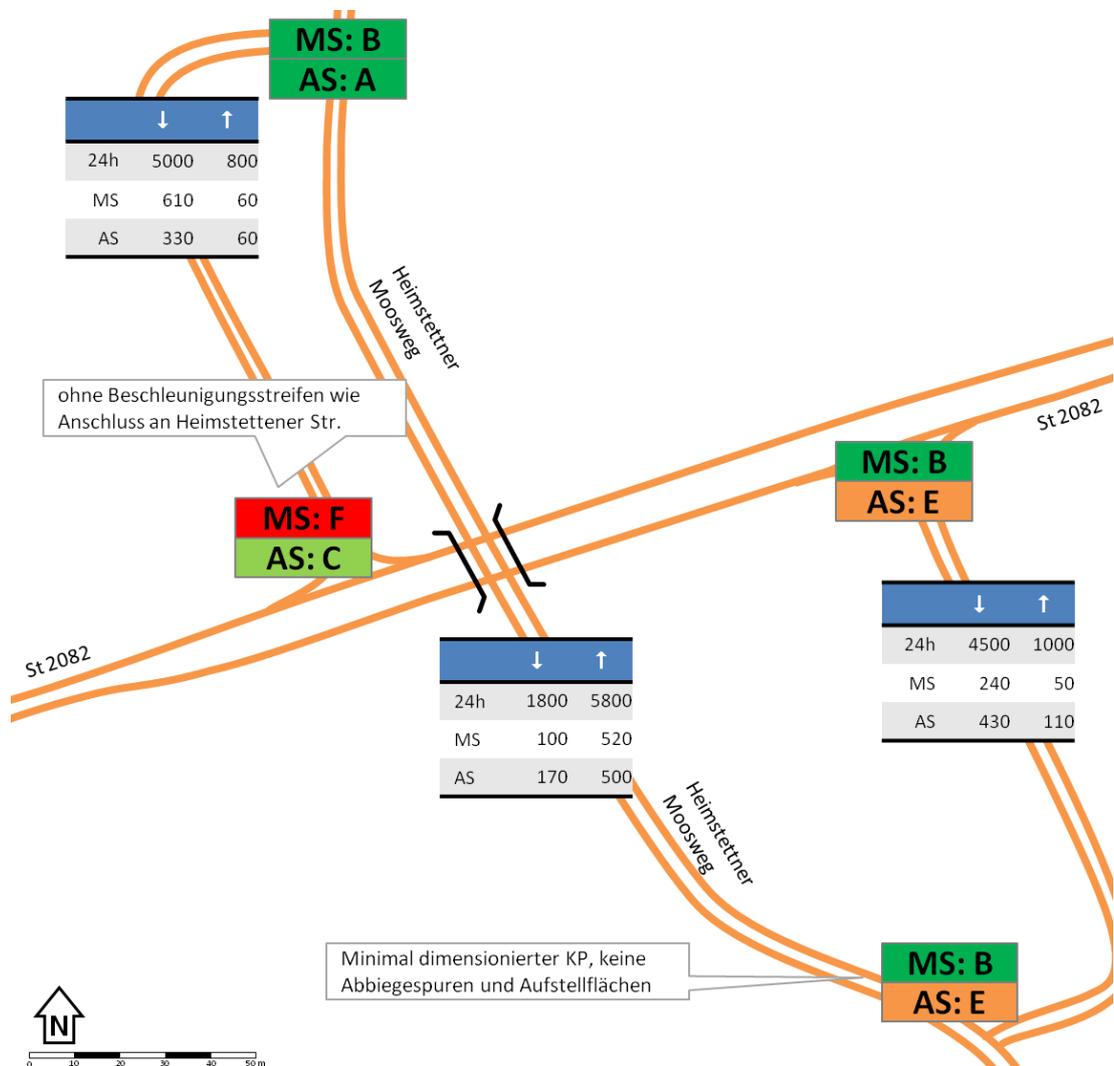


Abbildung 10: Querschnittsbelastungen und Ergebnisse der HBS Berechnungen auf den unterschiedlichen Streckenabschnitten in Variante 7

Es ist auf weitere Einschränkungen hinzuweisen:

- In Abhängigkeit der Lage der Zufahrt aus Norden verändert sich die Länge des Verflechtungsbereiches in FR West.
- Bei flächenminimierender Ausführung der Knotenpunkte (keine Aufstellflächen, kein Beschleunigungsstreifen) werden z. T. unzureichende QSV erreicht.
- Die Fahrzeuge werden umwegig geführt, welches in der Regel nicht erstrebenswert ist und für die wegweisende Beschilderung nicht vereinfachend ist.
- Es ist von einer hohen Flächeninanspruchnahme für Rampen und Ingenieurbauwerke auszugehen.
- Es ist mit nicht unerheblichen Baukosten aufgrund der Ingenieurbauwerke und der zusätzlichen Fahrbahnen zu rechnen.

#### **4.8 Variante 10 – Underfly mit inliegenden Rampen und kleinem Verteilerkreis als Vorzugsvariante**

Sämtliche in den Abschnitten 4.2 bis 4.7 vorgestellten Knotenpunktformen erreichen keine zufriedenstellende Qualitätsstufe im Verkehrsablauf oder sind nur mit Einschränkungen bei den Fahrbeziehungen oder mit sehr großem Flächenaufwand realisierbar.

Unter Berücksichtigung der topographischen Gegebenheiten wurde daher die Vorzugsvariante entwickelt, welche nachfolgend beschrieben wird.

Grundlegende Charakteristika der Vorzugsvariante sind:

- Tieferlegung der St 2082,
- Realisierung einer höhengleichen Querungsmöglichkeit für Fußgänger und Radfahrer mittels eines Kreisverkehrs, welcher über der tiefergelegten St 2082 errichtet wird,
- inliegende Rampen um den Flächenverbrauch des Knotenpunktes zu minimieren.

In Abbildung 11 ist der Knotenpunkt dargestellt, welcher keine räumlichen Verschiebungen im Bereich der unterschiedlichen Zufahrten gegenüber dem Bestand erfordert. Der Kreisverkehr bildet dabei einen Hochpunkt (vgl. Abbildung 12), welcher ggf. städtebaulich gut genutzt werden kann. Die Rampen zum Kreisverkehr sind dabei ansteigend, so dass die Höhendifferenz von ca. 6,5 m zwischen St 2082 und Rampen auf möglichst kurzer Strecke ausgeglichen werden kann, da insbesondere in Fahrtrichtung West aufgrund der räumlichen Nähe der Anschlussstelle ein möglichst langer Verflechtungsbereich wegen den zunehmenden Verkehrsmengen anzustreben ist. Hierbei sei darauf hingewiesen, dass die bestehende Auffahrt in Fahrtrichtung Nord auf die A 99 mit einem fahrdynamisch sehr großzügigen Radius trassiert wurde, welcher bei einer Radienanpassung sich in zweierlei Hinsicht positiv auswirken würde:

- eine Verlängerung des bereits bestehenden, kurzen Verflechtungsbereichs und
- eine Absenkung der mittleren Fahrgeschwindigkeit, welche eine positive Rückwirkung auf die Leistungsfähigkeit des Verflechtungsbereichs hat.

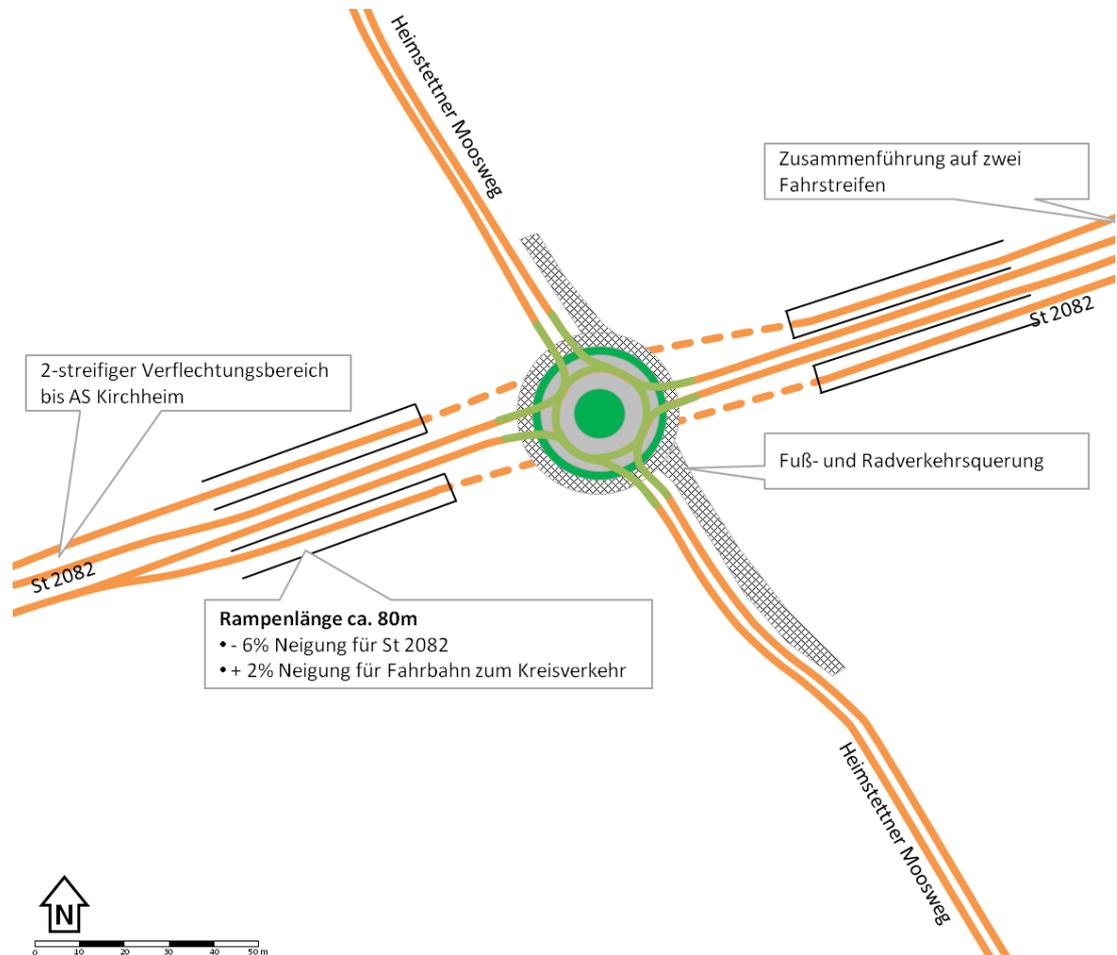


Abbildung 11: Knotenpunktskizze der Vorzugsvariante

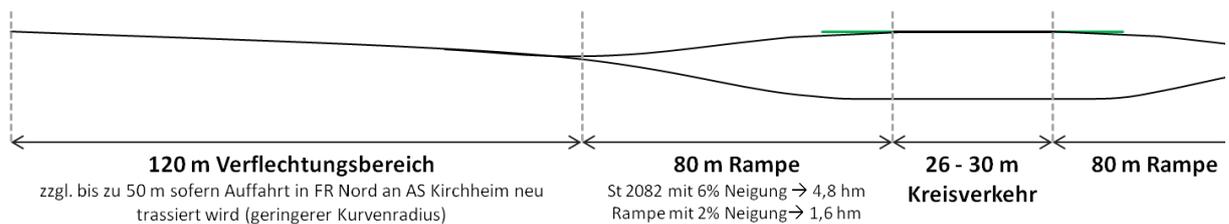


Abbildung 12: Schematischer Höhenplan (ohne Maßstab)

Der Kreisverkehrsplatz über der St 2082 bietet folgenden Möglichkeiten:

- die Qualitätsstufe im Verkehrsablauf beträgt A für sämtliche Kfz-Fahrbeziehungen zu allen Zeitpunkten,

- eine verkehrssichere, höhengleiche, umwegfreie<sup>2</sup> und attraktive Führung von Rad- und Fußverkehr über die St 2082,
- Errichtung eines ansprechenden Ortseingangs durch stadtgestalterische Maßnahmen und
- eine Reduktion der Trennwirkung der St 2082 innerhalb der Gemeinde
- mit gleichzeitiger Verbesserung der Lärmausbreitung von der Staatsstraße auf die angrenzende bestehende und geplante Bebauung, da sie abschnittsweise in Troglage im Bereich der Rampen bzw. im Tunnel unter dem Kreisverkehr verlegt wird.

Tabelle 10: Vor- und Nachteile der Vorzugsvariante

| Teilgebiet  | Vorteile  | Nachteile  |
|-------------|---|--|
| Verkehr     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- leistungsfähiger Knotenpunkt mit geringen Wartezeiten</li> <li>- höhengleiche Führung von Fuß- und Radverkehr</li> <li>- hohes Sicherheitsniveau des Knotenpunkts</li> <li>- nachvollziehbare wegweisende Beschilderung möglich</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- kurzer Verflechtungsbereich bis zur AS Kirchheim (gilt im Grundsatz für alle Planfälle)</li> <li>- baulicher Aufwand</li> <li>- Rad- und Fußgängerquerung kurzfristig nicht realisierbar</li> </ul> |
| Umwelt      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- geringerer Flächenverbrauch gegenüber den anderen Varianten (außer LZA)</li> <li>- Minimierung der Lärmemissionen durch Tieflage der St 2082</li> </ul>  |  |
| Ortsplanung | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduktion der Trennwirkung durch die St 2082</li> <li>- Verbesserung des „Zusammenwachsens“ von Kirchheim und Heimstetten</li> <li>- attraktiver stadtgestalterischer Ortseingang vorstellbar</li> </ul>                                   |  |

<sup>2</sup> gegenüber z. B. einer barrierefrei gestalteten Überführung, welche bei einer lichten Höhe von 6,5 m (ohne Berücksichtigung der Dammlage der St 2082) eine Rampenlänge von ca. 135 m auf beiden Seiten erfordert (vgl. DIN 18040-01).

## 4.9 Variantenvergleich

In Tabelle 11 sind die untersuchten Varianten der Knotenpunktsgestaltung vereinfachend gegenüber gestellt.

Tabelle 11: Verkehrliche Vor- und Nachteile der verschiedenen Varianten

| Variante    | Vorteile  | Nachteile  | Empfehlung             |
|-------------|---|--|------------------------|
| Variante 1  | - kurzfristig realisierbar  | nicht leistungsfähig   | nicht weiter verfolgen |
| Variante 2  | - QSV C realisierbar<br>- kombinierbar mit Fuß- und Radverkehrsbrücke |  | weiter verfolgen       |
| Variante 5  |   | nicht leistungsfähig   | nicht weiter verfolgen |
| Variante 6a |   | nicht leistungsfähig   | nicht weiter verfolgen |
| Variante 6b |   | leistungsfähig mit Einschränkungen und ggf. Schleichverkehren          | nicht weiter verfolgen |
| Variante 7  | - gute QSV realisierbar   | - Baukosten<br>- Länge des Verflechtungsbereichs<br>- Flächenverbrauch | weiter verfolgen       |
| Variante 10 | - QSV A realisierbar<br>- attraktive Fuß- und Radverkehrsverbindung   | - Baukosten<br>- Länge des Verflechtungsbereichs                       | weiter verfolgen       |

Grundsätzlich kann aus obiger Tabelle entnommen werden, dass lediglich drei Knotenpunkttypen als geeignet betrachtet werden können:

- Variante 2 mit LZA
- Variante 7 als höhenfreier Knotenpunkt und
- Variante 10 als Kreisverkehr mit Underfly.

## 5 Zusammenfassung und verkehrliche Empfehlungen

### Analysefall

Basierend auf Zählungen aus dem Jahr 2010 wurden für den Analysefall für diverse Knotenpunkte Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS 2001 (Fassung 2009) durchgeführt. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ist in Abbildung 13 dargestellt.

Es ist daraus ersichtlich, dass der Knotenpunkt St 2082 / Heimstettener Moosweg nicht mehr den Erfordernissen entspricht. Eine Aufschlüsselung des Knotenpunkts auf die einzelnen Fahrbeziehungen ist in Abbildung 2 aufgeführt. Weiter ist der Zufahrt in Fahrtrichtung West von der Heimstettener Straße auf die St 2082 aufgrund eines nicht-vorhandenen Beschleunigungsstreifens grenzwertig.

#### Analysefall, Morgenspitze



#### Analysefall, Abendspitze



Abbildung 13: Übersicht über die HBS Berechnungen im Analysefall

### Planfall 2025

Für den Planfall 2025 wurde eine vorhandene Neue Mitte in Kirchheim unterstellt, für welche eine Verkehrserzeugungsrechnung durchgeführt wurde (vgl. Kapitel 2). Es ergeben sich dadurch Veränderungen in den Verkehrsbelastungen und im Verkehrsnetz.

Bei den Knotenpunkten, welche im Analysefall bereits eine grenzwertige Stufe im Verkehrsablauf erreicht haben, treten keine Verbesserungen ein (vgl. Abbildung 14). Durch die erhöhte Verkehrsbelastung sinkt das Qualitätsniveau insbesondere an dem vierarmigen Knotenpunkt<sup>3</sup> an der Ausfahrt St 2082 / Heimstettener Straße. Ein

<sup>3</sup> derzeit als dreiarmer Knotenpunkt ausgeführt bzw. genutzt

rein vorfahrts geregelter Knotenpunkt führt zu QSV E, welche jedoch durch z. B. eine LZA, Anpassungen an den Abbiegefahrstreifen oder vergleichbares leicht korrigierbar ist.

#### Planfall, Morgenspitze



#### Planfall, Abendspitze



Abbildung 14: Übersicht über die HBS Berechnungen im Planfall

#### Varianten am „Kirchheimer Ei“

Bereits im Bestand ist das „Kirchheimer Ei“ überlastet und es treten hohe Wartezeiten auf. Durch die Realisierung der Neuen Mitte ist mit zunehmenden Verkehrsmengen auszugehen.

Es wurden insgesamt sechs verschiedene Knotenpunktvarianten untersucht (vgl. Tabelle 12). Unter Aspekten der Leistungsfähigkeit im Kfz-Verkehr sind lediglich drei verschiedene Knotenpunktformen empfehlenswert:

- ein vollständig höhenfreier Knotenpunkt (wie als Variante 7 untersucht),
- eine lichtsignalisierter Knotenpunkt und
- eine Tieferlegung der St 2082 mit inliegenden Rampen zu einem Kreisverkehr in Hochlage.

Letzterer wurde als Vorzugsvariante gewählt, da:

- sehr gute Stufen im Verkehrsablauf erreichbar sind,
- eine sehr gute, umwegfreie, sichere und attraktive Verbindung der Ortsteile im Rad- und Fußverkehr geschaffen werden kann,
- der Flächenverbrauch minimal ist und

- es sich weitere positive Auswirkungen unter anderem beim Schallschutz, der Ortsentwicklung und die Reduktion der Trennwirkung der Staatsstraße ergeben.

Tabelle 12: Übersicht über die untersuchten Varianten am „Kirchheimer Ei“

| Variante des Knotenpunkts  | Leistungsfähigkeit gegeben | Begründung  |
|--|----------------------------|---|
| Variante 1 – Bestandbezogener Umbau ohne LZA   | nein                       | zunehmende Linksabbiegeranzahl führt zu unzureichenden QSV, bereits heute grenzwertig.  |
| Variante 2 – Bestandsbezogener Umbau mit LZA   | ja                         | mit Umbau des Knotenpunkts und Anpassungen an der Anzahl an Fahrstreifen mit QSV C leistungsfähig.  |
| Variante 5 – Rechtsversatz der südlichen Zufahrt   | nein                       | zunehmende Linksabbiegeranzahl führt zu unzureichenden QSV, bereits heute grenzwertig.  |
| Variante 6a – Teilplanfreier Knotenpunkt mit Zufahrt aus Süden                               | nein                       | Durch die teilplanfreie Lösung werden die Rechtsabbieger aus Norden als Linksabbieger in der südlichen Zufahrt geführt. Der Knotenpunkt ist nicht leistungsfähig. |
| Variante 6b – Teilplanfreier Knotenpunkt mit Zufahrt aus Norden                              | ja mit Einschränkungen     | Bei Verzicht auf Linksabbieger in FR Ost vmtl. leistungsfähig.  |
| Variante 7 – höhenfreier Knotenpunkt   | ja                         |   |
| Variante 10 – Underfly mit inliegenden Rampen und kleinem Verteilerkreis als Vorzugsvariante | ja                         | Kreisverkehr über tiefergelegten St 2082 ermöglicht sehr gute QSV   |

### Auswirkungen auf die geplante Fuß- und Radverkehrsquerung

Die Querung der Staatsstraße 2082 im Fuß- und Radverkehr ist heute subjektiv gefährlich und unkomfortabel u.a. da keine geeignete Infrastruktur vorhanden ist. Die hohen Verkehrsbelastungen und daher nur kurze Zeitlücken im Verkehrsfluss verfestigen und verstärken diesen Eindruck. Der Wunsch nach einer höhenfreien Querungsmöglichkeit ist daher nachvollziehbar und sachlich vollumfänglich erstrebenswert.

Eine höhenfreie Querungsmöglichkeit ist jedoch mit einigen grundsätzlichen Schwierigkeiten behaftet:

- Die notwendige barrierefreie Ausführung führt zu langen Rampen auf beiden Seiten (bei 6,5 m lichter Höhe ist eine Rampenlänge von  $\geq 130$  m auszugehen).

- Aufgrund der Höhendifferenz bei einer höhenfreien Lösung sinkt die Akzeptanz. Ferner ist eine Überführung mit nicht unerheblichen Baukosten verbunden, welche im Falle einer dauerhaften Lösung eine zweckmäßige und gute Investition sind. Im Realisierungsfall der Vorzugsvariante wäre die Brücke nach Baufertigstellung jedoch obsolet. Aktuell kann die Wegeverbindung zwischen den Ortsteilen (noch) als nicht sehr ausgeprägt erachtet werden. Die Relevanz der Wegeverbindung wird sich durch die Realisierung der Neuen Mitte verändern, jedoch sollte bis dahin der Knotenpunkt St 2082 / Heimstettener Moosweg aus Gründen der Leistungsfähigkeit ohnehin ertüchtigt bzw. angepasst werden. Die entwickelte Vorzugsvariante ist aus verkehrlichen und ortsplannerischen Gründen als erstrebenswert einzustufen, somit ergibt sich der Bedarf einer temporären, höhengleichen Querungsmöglichkeit, welche planerisch als explizite Übergangsmöglichkeit für vertretbar erachtet werden kann.

Daher ist kurz- und mittelfristig über eine höhengleiche Querung auf den Ostarmen nachzudenken, da hier die Verkehrsbelastung niedriger ist und somit leichter Lücken im Verkehrsfluss gefunden werden können. Mittel- und langfristig ist dies jedoch keine ausreichende und akzeptable Lösung, da sie nicht der planerischen Relevanz des Fuß- und Radverkehrs entspricht. Ein Entwurf für eine temporäre Querungsmöglichkeit bei einem abgesenktem Geschwindigkeitsniveau und ggf. einer zusätzlichen Insel für Fußgänger und Radfahrer in Fahrtrichtung West ist als Skizze in Abbildung 15 dargestellt. Details hierzu sind jedoch noch umfassend zu prüfen.

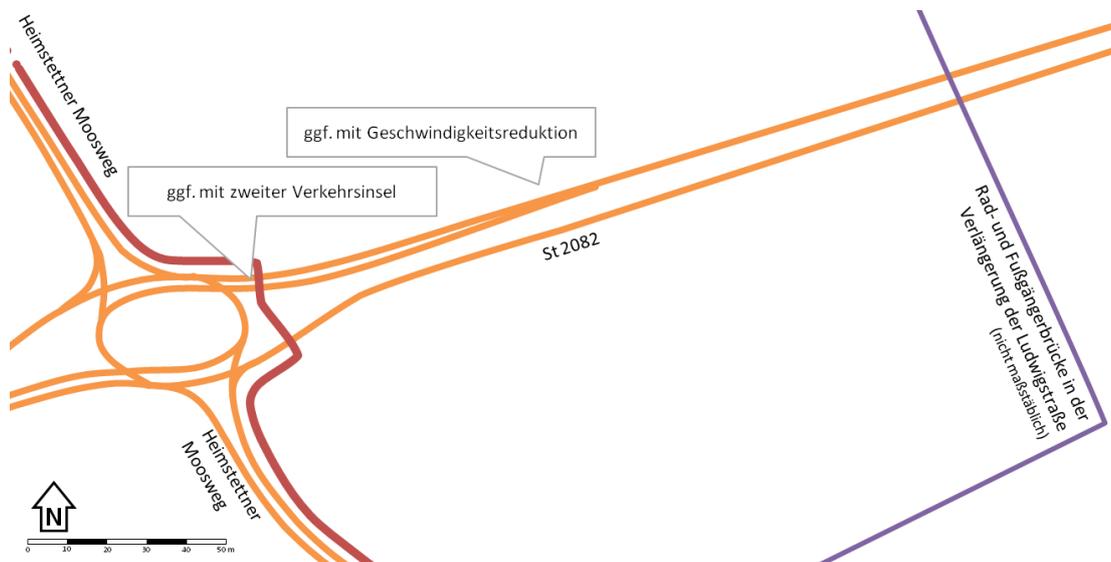


Abbildung 15: Temporäre, höhengleiche Querung für Fuß- und Radverkehr

Alternativ wäre vorstellbar, ob die mit der „Neuen Mitte“ geplante Rad- und Fußgängerbrücke über die St 2082 in der Verlängerung der Ludwigstraße zeitlich eher realisiert werden könnte. Mehrheitlich fördert sie für den Rad- und Fußverkehr die Verbindungsqualität über die St 2082 vor allem für schon bestehende Siedlungsflächen, womit eine direkte, komfortable, sichere und dauerhafte Verbindung geschaffen werden könnte. Auf eine Interimslösung am Knotenpunkt St 2082 / Heimstettener Moosweg für den Rad- und Fußverkehr könnte somit verzichtet werden.

---

## **Anhang: HBS Berechnungen**

---