

**BERICHT**  
Machbarkeitsstudie  
Straßenbahnverlängerung  
Baugebiet Kohlplatte  
- Technischer Bericht -

Machbarkeitsstudie, Straßenbahnverlängerung,  
Baugebiet Kohlplatte

**Auftraggeber:**

Stadt Ulm  
Hauptabteilung  
Stadtplanung, Umwelt, Baurecht  
Münchener Straße 2  
89073 Ulm

**Auftragnehmer:**

PTV  
Transport Consult GmbH  
Stumpfstr. 1  
76131 Karlsruhe

**Partner:**

TransportTechnologie-Consult  
Karlsruhe GmbH (TTK)  
Gerwigstraße 53  
76131 Karlsruhe

Karlsruhe, 17.11.2020

# Dokumentinformationen

---

Kurztitel	Machbarkeitsstudie Straßenbahnverlängerung, Baugebiet Kohlplatte
Auftraggeber	Stadt Ulm
Auftrags-Nr.	
Auftragnehmer	PTV Transport Consult GmbH
Bearbeiter	Heike Schäuble, Manuel Hitscherich, Rainer Flotho
Erstellungsdatum	12.11.2020
zuletzt gespeichert	18.11.2020

---

## Inhalt

1	Ausgangslage und Untersuchungsschritte	6
1.1	Planungsgrundlagen	7
1.2	Angaben zum Baugebiet Kohlplatte	7
2	Prüfung der baulichen Machbarkeit	8
2.1	Regel- und Mindestwerte der Straßenbahntrassierung	8
2.2	Varianten der Straßenbahnanbindung	9
2.3	Prüfung der baulichen Machbarkeit	10
2.3.1	Variante A	10
2.3.2	Variante B	15
2.3.3	Varianten C/D	20
2.3.4	Führung im Baugebiet Kohlplatte	27
2.3.5	Baukosten	29
3	Prüfung der verkehrlichen Machbarkeit	31
3.1	Verkehrliche Grundlagen	31
3.1.1	Gebietsverkehr	31
3.1.2	Grundverkehr ohne Gebiet	34
3.2	Verkehrliche Untersuchungen in der Ausgangslage	36
3.3	Variantenuntersuchungen	38
4	Anlagen	52

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Baugebietes Kohlplatte im Westen der Stadt Ulm (Karte: © OpenStreetMap-Mitwirkende)	6
Abbildung 2:	Variantenübersicht Straßenbahnerschließung	9
Abbildung 3:	Variante A, Anschluss an den Bestand in Söflingen	11
Abbildung 4:	Variante A, steilster Abschnitt der Jörg-Syrlin-Straße	12
Abbildung 5:	Variante A, Überkreuzung des Kurt-Schumacher-Ringes	13
Abbildung 6:	Variante A, Trassenverlauf westlich Kurt-Schumacher-Ring	13
Abbildung 7:	Variante B, Anschluss an den Bestand in Söflingen	15
Abbildung 8:	Variante B, Beginn der Harthausener Straße in Söflingen, Blickrichtung nach Westen	16
Abbildung 9:	Variante B, Führung in Seitenlage mit Haltestelle außerhalb der Straßenraumes	17
Abbildung 10:	Variante B, Brücke Kurt-Schumacher-Ring in Blickrichtung Roter Berg	18
Abbildung 11:	Variante C/D, Anschluss an die Planung Theodor-Heuss-Platz	20
Abbildung 12:	Variante C/D, östliche Einsteinstraße Blickrichtung Magirusstraße	21
Abbildung 13:	Varianten C/D Regelquerschnitt in der östlichen Einsteinstraße	21
Abbildung 14:	Varianten C/D Regelquerschnitt in der östlichen Einsteinstraße mit Haltestelle	22
Abbildung 15:	Variante C/D, westliche Einsteinstraße mit Blickrichtung Herrlinger Straße	22
Abbildung 16:	Variante C/D, Regelquerschnitt in der westlichen Einsteinstraße mit Haltestelle	23
Abbildung 17:	Variante C/D, Herrlinger Straße mit Blickrichtung nach Westen	23
Abbildung 18:	Variante C/D, Blautalbrücke mit Blick in Richtung Süden	24
Abbildung 19:	Variante C/D, Querschnitt Blautalbrücke	24
Abbildung 20:	Variante C/D, Ausfädelung unter Blautalbrücke im Bereich der Gärtnerei	25
Abbildung 21:	Variante C/D, unterschiedliche Trassenverläufe der Varianten C und D	26
Abbildung 22:	Variante A-D, mögliche Trassenverläufe im Baugebiet Kohlplatte	28
Abbildung 23:	Variante A-D, mögliche Lage der Haltestellen im Baugebiet mit Einzugskreis	29
Abbildung 24:	Eingangsgrößen für Verkehrsaufkommensberechnung nach Angaben der Stadt Ulm	31
Abbildung 25:	Verkehrsaufkommensberechnung	33

Abbildung 26 : Quell- und Zielverkehr des Gebiets in den Spitzenstunden und Verteilung im Netz _____	34
Abbildung 27 : Grundverkehr Analyse (ohne Gebiet)_____	35
Abbildung 28 : Grundverkehr Prognosenufall (ohne Gebiet) _____	36
Abbildung 29 : Qualitätsstufen in der Morgen- und Abendspitze, Analyse _____	37
Abbildung 30 : Qualitätsstufen in der Morgen- und Abendspitze, Prognosenufall P0 _____	38
Abbildung 31 : Variantenübersicht für die Erschließung Kfz _____	39
Abbildung 32 : Kombinationsmöglichkeiten der Erschließung Kfz mit den Trassenvarianten Straßenbahn _____	39
Abbildung 33 : Variante PF1 – Erschließung und Leistungsfähigkeit _____	40
Abbildung 34 : Variante PF2 – Erschließung und Leistungsfähigkeit _____	41
Abbildung 35 : Variante PF3 – Erschließung und Leistungsfähigkeit _____	42
Abbildung 36 : Variante PF3a-1 – Erschließung und Leistungsfähigkeit _____	43
Abbildung 37 : Variante PF3c – Erschließung und Leistungsfähigkeit _____	44
Abbildung 38 : Variante PF4 – Erschließung und Leistungsfähigkeit _____	45
Abbildung 39 : Prüfung Sichtfelder Anbindung Kurt-Schumacher-Ring (PF1-4) _____	46
Abbildung 40 : Vorplanungskonzept Anbindung Kurt-Schumacher-Ring (PF1-4) _____	46
Abbildung 41 : Vorplanungskonzept Einfädelung nach Norden (PF1-4) _____	47
Abbildung 42 : Vorplanungskonzept 5-armiger Kreisverkehr Harthäuser Straße (PF3b) _____	48
Abbildung 43 : Vorplanungskonzept Parallelrampen (PF4) _____	49
Abbildung 44 : Zusammenfassende Bewertung Anschlusspunkte _____	50
Abbildung 45 : Kostenübersicht IV-Erschließung PF3b und PF4 _____	51

# 1 Ausgangslage und Untersuchungsschritte

Die Stadt Ulm plant, im Westen der Stadt das neue Baugebiet „Kohlplatte“ zu erschließen. Es ist vorgesehen, dieses Baugebiet an das Straßennetz und das Straßenbahnnetz der Stadt Ulm anzubinden.

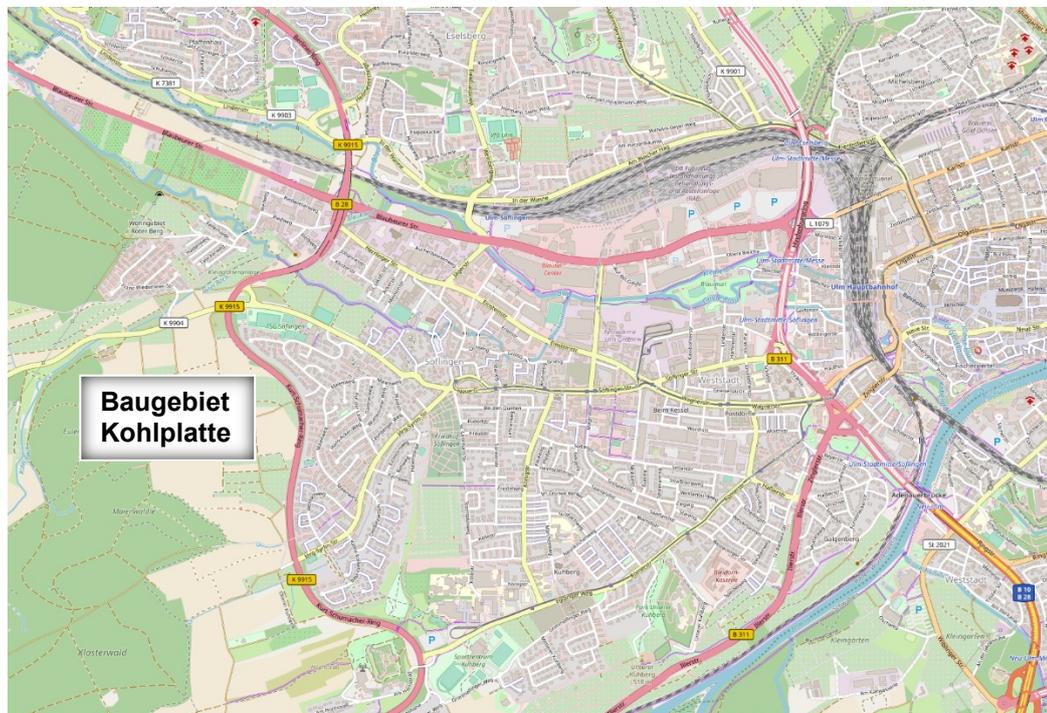


Abbildung 1: Lage des Baugebietes Kohlplatte im Westen der Stadt Ulm (Karte: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie soll zunächst geklärt werden, welche der bisher angedachten Trassenführungen einer Straßenbahn in baulicher und verkehrlicher Hinsicht am besten geeignet ist. Da ein städtebaulicher Entwurf für das Baugebiet noch nicht vorliegt, konzentriert sich die Studie wesentlich auf die Wege zwischen den möglichen Anschlusspunkten an das Bestandsnetz und dem Baugebiet.

Der Trassenverlauf innerhalb des Gebietes ist nicht zentraler Bestandteil der Untersuchung. Aus der Lage der Zufahrtspunkte der Straßenbahn, der Exposition und der Neigung des Baugebietes sowie aus den Anforderungen an eine flächenhafte straßenbahnmäßige Erschließung ergeben sich dennoch Erkenntnisse zur inneren Führung einer Straßenbahnstrecke, die wiederum einen Einfluss auf den städtebaulichen Entwurf und die innere Straßenerschließung haben werden.

Neben der straßenbahnmäßigen Erschließung wird die straßenseitige Anbindung des Baugebietes ebenfalls untersucht. Hier richtet sich das Augenmerk auf die mögliche Lage der Anschlussknoten unter besonderer Berücksichtigung der topografischen Situation und der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte.

## 1.1 Planungsgrundlagen

Folgende Geodaten wurden seitens der Stadt Ulm und der SWU Verkehr GmbH zu Planungszwecken zur Verfügung gestellt.

- Georeferenzierte Lageplandaten im Format DXF,
- Höhenschichtlinien (1 m Raster),
- georeferenzierte Luftbilder,
- Angaben zu Leitungslagen innerhalb der Straßen,
- Angaben zu städtischen Grundstücken im Trassenbereich.

## 1.2 Angaben zum Baugebiet Kohlplatte

Wesentliche Eckdaten zum Baugebiet sind:

- Lage westlich Kurt-Schumacher-Ring und südlich Harthausener Straße,
- Größe, ca. 40 ha,
- Nordexposition mit erheblicher Neigung bis über 10%,
- Geplante Einwohnerzahl bis ca. 6000,
- Bebauung mit Ein- und Mehrfamilienhäusern, Geschäften, Kindergarten, Schule, Gastronomie,
- Realisierungsbeginn nicht vor 2027.

## 2 Prüfung der baulichen Machbarkeit

### 2.1 Regel- und Mindestwerte der Straßenbahntrassierung

Für die Machbarkeitsstudie gelten die folgenden Regel- und Grenzwerte der Straßenbahn, die in Abstimmung mit dem Auftraggeber und der SWU Verkehr GmbH zu Beginn der Bearbeitung festgelegt wurden.

➤ Maximale Neigung der Strecke:	80 ‰ <sup>1</sup>
➤ Maximale Neigung in der Haltestelle:	40 ‰
➤ Minimaler Gleisbogenradius für Strecken mit Linienbetrieb:	25 m
➤ Minimaler Gleisbogenradius für Betriebsgleise:	20 m
➤ Gleismittenabstand (Regelwert):	3,00 m
➤ Breite eines bes. Bahnkörpers (Regelwert):	6,40 m
➤ Nutzlänge der Haltestellen:	40 m
➤ Nutzbreite der Bahnsteige (Regelwert):	2,50 m

Referenzfahrzeug ist der Typ Avenio M der SWU Verkehr GmbH.

Für die Querschnittaufteilung der Straßenräume gelten außerdem die nachfolgenden Eckwerte für den Individualverkehr.

➤ Regelbreite von Einzelfahstreifen:	3,50 m
➤ Bei mehreren Fahstreifen je Richtung:	3,25 m
➤ Mindestbreite von Abbiegespuren:	3,00 m
➤ Mindestbreite von Radfahstreifen:	2,00 m

Die Bedingungen für Fußgänger- und Radverkehr sollen sich durch die Neuaufteilung der Straßenräume nicht verschlechtern.

---

<sup>1</sup> Eine punktuelle Überschreitung dieses Grenzwertes führt nicht automatisch zum Variantenausschluss

## 2.2 Varianten der Straßenbahnanbindung

Das Baugebiet Kohlplatte kann augenscheinlich auf mehreren Wegen mit der Straßenbahn erreicht werden, die Verlängerung der Linie 1 ist dabei die Basis. Eine Unterscheidung besteht hinsichtlich des Anknüpfungspunktes an die bestehende Strecke und der gewählten Streckenführung der neu zu bauenden Verbindung.

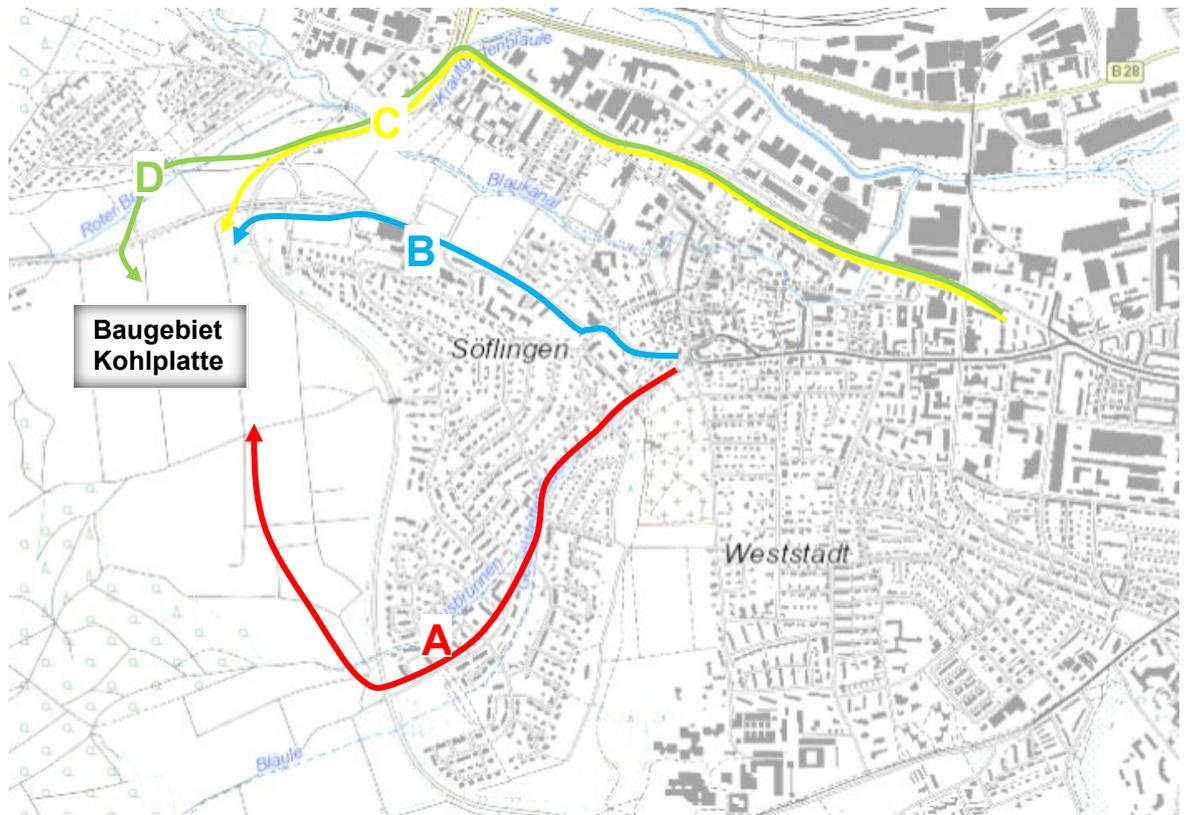


Abbildung 2 : Variantenübersicht Straßenbahnerschließung

### Variante A

Anknüpfungspunkt an den Bestand ist die Endhaltestelle der Linie 1 in Söflingen. Ab diesem Punkt verläuft die Straßenbahnstrecke im Zuge der Jörg-Syrlin-Straße, kreuzt den Kurt-Schumacher Ring, durchfährt das Gewann Gleißelstetten und erreicht das Baugebiet Kohlplatte von Süden.

### Variante B

Variante B schließt ebenfalls an der Endhaltestelle der Linie 1 in Söflingen an den Bestand an, verläuft dann jedoch im Zuge der Harthäuser Straße nach Westen. Unmittelbar nach der Unterquerung des Kurt-Schumacher-Rings wird das Baugebiet Kohlplatte an der Nord-Ost-Ecke erreicht.

### Variante C

Der Anknüpfungspunkt dieser Variante an das bestehende Streckennetz ist der neu geplante Knotenpunkt Theodor-Heuss-Platz mit seiner Zufahrt zum Betriebshof der SWU Verkehr GmbH. Die Streckenführung in Richtung Baugebiet Kohlplatte verläuft im Zuge der Einsteinstraße und der Herrlinger Straße bis zum Kurt-Schumacher-Ring. Dort

knickt die Trasse nach Süden ab und verläuft unter dem Brückenbauwerk der Blautalbrücke sowie in westlicher Parallellage zum Kurt-Schumacher Ring. Nach der Überquerung der Harthäuser Straße wird das Baugebiet im Nordosten erreicht.

#### **Variante D**

Der Trassenverlauf dieser Variante entspricht weitgehend dem der Variante C. Die Trasse erschließt jedoch zusätzlich das Siedlungsgebiet „Roter Berg“. Nach der Kreuzung der Harthäuser Straße wird das Baugebiet im Nordwesten erreicht.

### **2.3 Prüfung der baulichen Machbarkeit**

Nachfolgend werden die Varianten detailliert beschrieben. Für die Prüfung der baulichen Machbarkeit gelten die oben beschriebenen Randbedingungen.

#### **2.3.1 Variante A**

Im Anschluss an den Bahnsteig der Endhaltestelle in Söflingen zweigt ein Gleis von der Wendeschleife ab und verläuft in Richtung der Jörg-Syrlin-Straße. In Gegenrichtung wird das ankommende Gleis in die Wendeschleife eingebunden. Für Fahrgäste in dieser Richtung wird vor der Einbindung ein zusätzlicher Bahnsteig im Bereich der Friedhofsmauer erforderlich.

Die Einbindung in Richtung Stadtmitte erfolgt mit einem Bogenradius von  $R=22,5$  m. Mit dieser Abweichung vom Regelwerk (s.o.) kann der Gleisachsabstand zu der Leonhardskapelle auf etwa 4,00 m vergrößert werden, damit ist der verbleibende Abstand zwischen den Straßenbahnfahrzeugen und der Leonhardskapelle für einen öffentlichen Gehweg ausreichend breit und die Erreichbarkeit des zusätzlichen Bahnsteiges in der Jörg-Syrlin-Straße ist gegeben. Die bestehende Fußgängerführung über den Fahrbahnteiler im Einmündungsbereich von Jörg-Syrlin-Straße und Kapellengasse bleibt erhalten bleiben und trägt zur besseren Erreichbarkeit der Haltestelle bei.

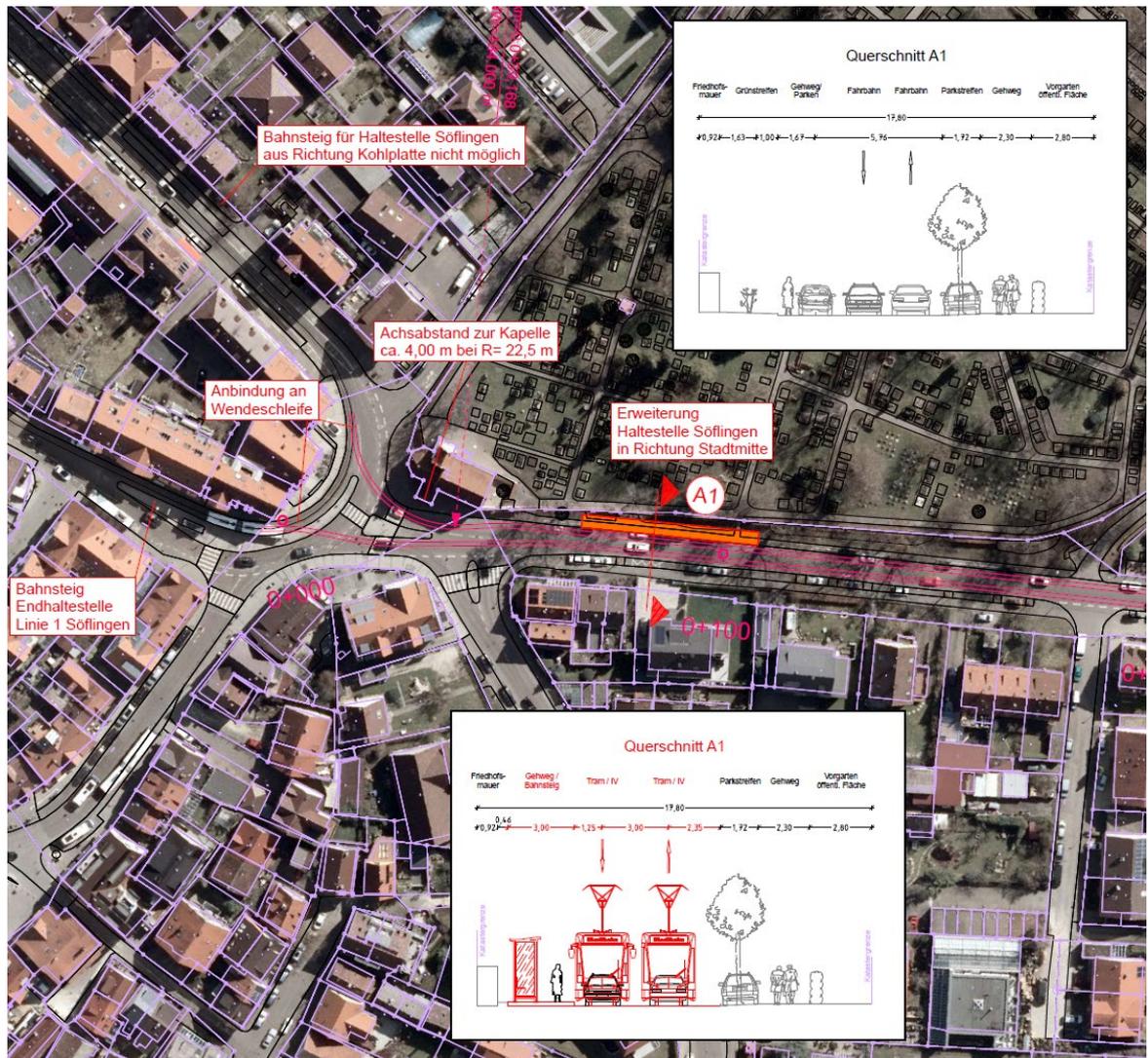


Abbildung 3 : Variante A, Anschluss an den Bestand in Söflingen

Die Straßenbahntrasse folgt dem Verlauf der Jörg-Syrlin-Straße bis zum Kurt-Schumacher Ring. Die geringe Breite des öffentlichen Straßenraumes von Durchschnittlich etwa 12,00 m lässt eine separate Trassenführung auf einem besonderen Bahnkörper nicht zu. In der Jörg-Syrlin-Straße kann nur eine zweigleisige Mischbetriebstrasse in der Fahrbahn vorgesehen werden.

Die Jörg-Syrlin-Straße steigt im gesamten Straßenverlauf deutlich an, im Bereich der heutigen Buswendeschleife (Einmündung Käthe-Kollwitz-Straße) liegt, der mit einer Steigung von über 8%, steilste Streckenabschnitt. Der o.g. Grenzwert für Straßenbahnstecken wird damit kurzzeitig überschritten.



Abbildung 4 : Variante A, steilster Abschnitt der Jörg-Syrlin-Straße

Aufgrund der starken Steigung und der dichten Folge von Grundstückszufahrten in der Jörg-Syrlin-Straße können nur zwei Haltestellen vorgesehen werden. Die erste Haltestelle liegt zwischen den Einmündungen „Auf der Laue“ und Fuchsweg, die zweite Haltestelle liegt vor der Auframpung zum Kreuzungsbauwerk Kurt-Schumacher-Ring. Eine gleichmäßige Haltestellenabdeckung ist damit nicht möglich. Die Bahnsteige sind aus Platzgründen Teil der Gehwege und könnten damit ggf. nicht regelgerecht ausgebildet werden.

Auf den fließenden motorisierten Individualverkehr hat die Straßenbahnstrecke nur einen geringeren Einfluss, da vs. alle bestehenden Fahrbeziehungen erhalten werden können. Anlagen des ruhenden Verkehrs (Längsparken im Straßenraum) werden nur noch in reduziertem Umfang möglich sein.

Radverkehrsanlagen sind in der Jörg-Syrlin-Straße im Bestand nicht vorhanden und können auch nachher nicht angelegt werden. Die Situation für den Radverkehr wird sich durch den Einbau der Rillenschienen in die Fahrbahnflächen deutlich verschlechtern. Die Straßenbahnen können, insbesondere langsam bergauf fahrende, Radfahrer nicht überholen. Die Situation für den Fußgängerverkehr wird sich jedoch nicht grundsätzlich ändern.

Im Straßenverlauf der Jörg-Syrlin-Straße werden durch den Einbau der Straßenbahnanlagen und der damit einhergehenden Neuordnung des Straßenraumes und der unterirdischen Leitungslagen zahlreiche Straßenbäume entfallen.

Etwa 150 m vor der Einmündung in den Kurt-Schumacher-Ring verschwenkt die Trasse in die Seitenlage und es beginnt die zum Kreuzungsbauwerk Kurt-Schumacher-Ring

gehörende Auframpung. Die Straßenbahntrasse überkreuzt den Knotenpunkt diagonal. Der nachfolgende Planausschnitt zeigt diesen Bereich.

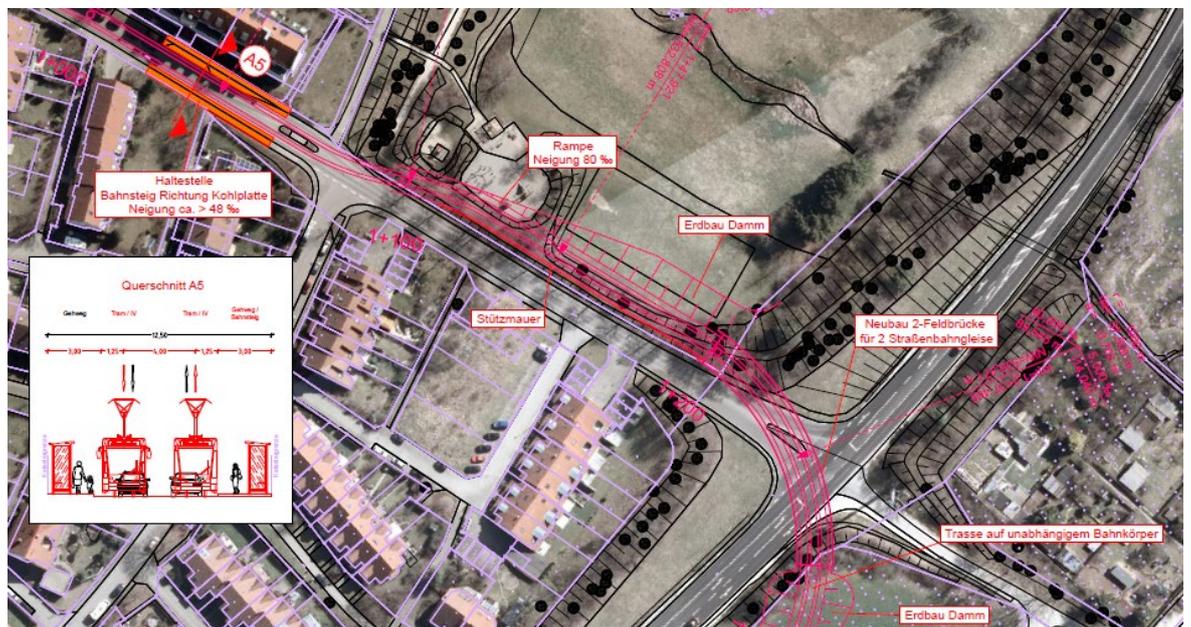


Abbildung 5 : Variante A, Überkreuzung des Kurt-Schumacher-Ringes

Im weiteren Verlauf führt die Trasse durch unbebaute Bereiche mit landwirtschaftlicher Nutzung oder Kleingartenanlagen und erreicht das Baugebiet Kohlplatte von Süden her.



Abbildung 6 : Variante A, Trassenverlauf westlich Kurt-Schumacher-Ring

Nachfolgend sind die wesentlichen Eckdaten der Variante A tabellarisch aufgeführt. In der Anlage ist die ausführliche Zusammenstellung beigefügt.

➤ Streckenlänge inkl. Wendeschleife:	3,13 km
➤ Anteil Mischverkehrsstrasse:	1,1 km (ca. 35%)
➤ Minimaler Gleisbogenradius:	22,5 m
➤ Maximale Neigung im Straßenverlauf:	> 80‰
➤ Maximale Neigung außerhalb Straße:	80‰
➤ Anzahl der Haltestellen:	4 (davon 2x Kohlplatte)
➤ Bauwerke:	Brücke Kurt-Schumacher-Ring
➤ Zwangspunkte:	Wendeschleife Söflingen Haltestellenpositionen Jörg-Syrlin-Straße

In der Anlage sind die Lagepläne mit dem vollständigen Trassenverlauf der Variante A zwischen dem Anschluss an die Wendeschleife Söflingen und dem Baugebiet Kohlplatte beigefügt. Die Pläne enthalten Angaben zu den Zwangspunkten und den Neigungen sowie Vorher-Nachher-Darstellungen ausgewählter Straßenquerschnitte.



Die Straßenbahntrasse folgt dem Verlauf der Harthauer Straße bis zum Baugebiet Kohlplatte, das unmittelbar hinter dem Kurt-Schumacher-Ring erreicht wird.

Die Harthauer Straße verfügt im östlichen Abschnitt über eine Straßenraumbreite von etwa 13,0 m. Im weiteren Verlauf beträgt die Breite nur noch knapp 12,00 m. Die Straßenbahn kann, wie in Variante A, nur als zweigleisige Mischverkehrsstraße im Fahrbahnraum geführt werden.



Abbildung 8 : Variante B, Beginn der Harthauer Straße in Söflingen, Blickrichtung nach Westen

Bereits ab der Anbindung an die Jörg-Syrlin-Straße steigt die Harthauer Straße deutlich an, jedoch beträgt die maximale Neigung im steilsten Abschnitt nur etwa 4,5%. Für die Befahrung mit Straßenbahnen ist diese Neigung unkritisch.

Eine Führung auf einem besonderen Bahnkörper wird erst im Bereich der Sportanlagen am westlichen Ortseingang baulich möglich. Dazu wird ein Eingriff in den Grünstreifen zwischen Sportanlage und Harthauer Straße erforderlich.

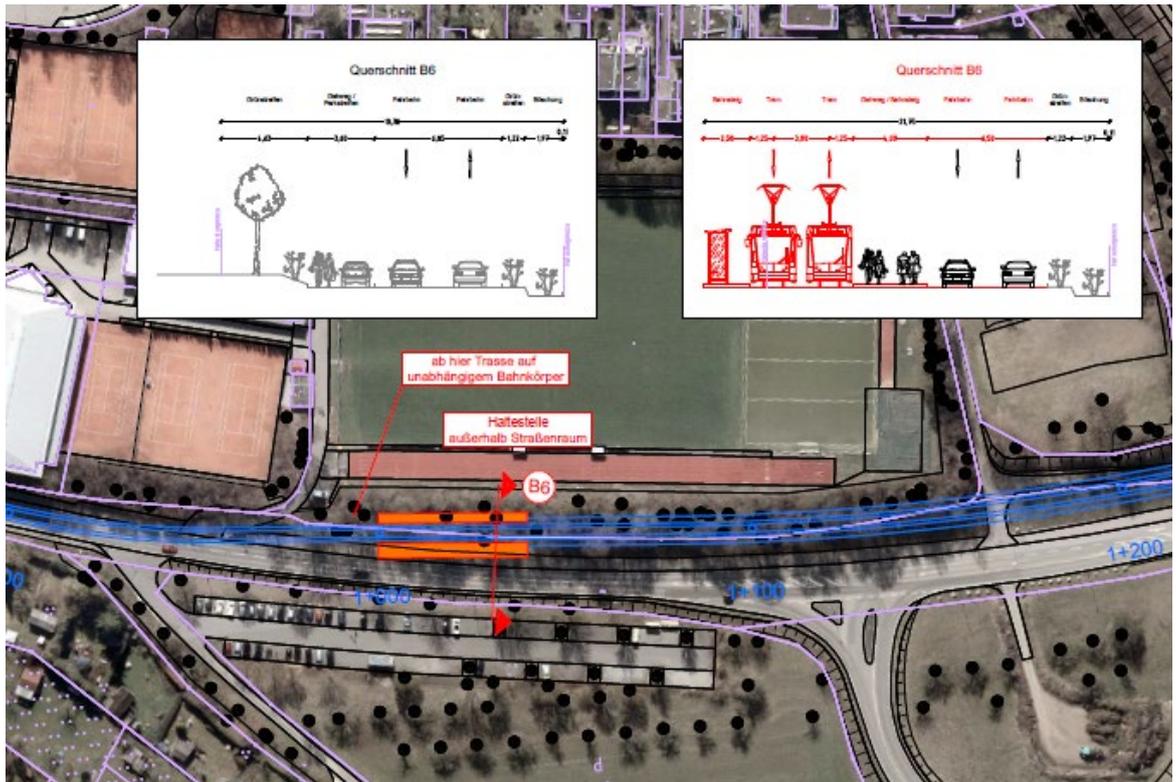


Abbildung 9 : Variante B, Führung in Seitenlage mit Haltestelle außerhalb der Straßenraumes

Unmittelbar im Anschluss unterkreuzt die Straßenbahnstrecke den Kurt-Schumacher-Ring innerhalb des vorhandenen Brückenbauwerkes und biegt nach Süden in das direkt dahinterliegende Baugebiet ab. Eine Messung ergab, dass die lichte Durchfahrhöhe an der niedrigsten Stelle etwa 4,70 m beträgt und eine Durchfahrung damit möglich ist.

Unmittelbar im Anschluss der Unterkreuzung des Kurt-Schumacher-Ringes wendet sich die Trasse nach Süden und erreicht das Baugebiet Kohlplatte.



Abbildung 10 : Variante B, Brücke Kurt-Schumacher-Ring in Blickrichtung Roter Berg

Die Harthäuser Straße steigt weniger steil an als die Jörg-Syrilin-Straße, d.h. die Anordnung der Haltestellen wird hier nur durch die Lage der Grundstückszufahrten und nicht zusätzlich durch die Neigung der Straße bestimmt.

Haltestellen im Straßenraum sind zwischen den Einmündungen Maienweg und Clarissenstraße sowie östlich der Einmündung Fünf-Bäume-Weg möglich. Die Bahnsteige sind aus Platzgründen Teil der Gehwege und können damit ggf. nicht regelgerecht ausgebildet werden. Eine weitere Haltestelle kann im Bereich der Sportanlagen am westlichen Ortseingang außerhalb des Straßenraumes angeordnet werden. Die Lage der Haltestellen ermöglicht eine gute Abdeckung der Wohngebiete entlang der Harthäuser Straße.

Ähnlich wie in der Variante A, wird auch in dieser Variante der Einfluss der Straßenbahn auf den fließenden motorisierten Individualverkehr als gering eingeschätzt. Alle bestehenden Fahrbeziehungen können vs. erhalten werden ggf. müssen jedoch vorhandene Linksabbiegespuren entfallen. Anlagen des ruhenden Verkehrs, hier insbesondere das Parken am Straßenrand im Bereich der Sportanlage, werden nur noch eingeschränkt möglich sein.

Der einseitig auf der Südseite im Straßenraum der Harthäuser Straße geführte und von Westen ankommende Radweg endet heute im Bereich der Sportanlagen. Dieser Zustand wird sich mit der Straßenbahn nicht wesentlich ändern. Im Bereich der Mischverkehrsstraße kann kein Angebot für Radfahrer ausgewiesen werden. Wie in der Variante

A kommt es hier aufgrund der Rillenschienen in der Fahrbahn zu einer Verschlechterung der Radfahrersituation. Für den Fußgängerverkehr werden keine wesentlichen Veränderungen erwartet.

Im Straßenverlauf der Harthauer Straße werden durch den Einbau der Straßenbahnanlagen und der damit einhergehenden Neuaufteilung des Straßenraumes und der unterirdischen Leitungslagen Straßenbäume entfallen. Im Bereich der Sportanlagen am westlichen Ortseingang wird außerdem in den südlichen Grünstreifen eingegriffen.

Nachfolgend sind die wesentlichen Eckdaten der Variante B tabellarisch aufgeführt. In der Anlage ist die ausführliche Zusammenstellung beigefügt.

➤ Streckenlänge inkl. Wendeschleife:	2,82 km
➤ Anteil Mischverkehrsstrasse:	0,98 km (ca. 39%)
➤ Minimaler Gleisbogenradius:	25 m
➤ Maximale Neigung im Straßenverlauf:	45 ‰
➤ Maximale Neigung außerhalb Straße:	80 ‰
➤ Anzahl der Haltestellen:	6 (davon 3x Kohlplatte)
➤ Bauwerke:	keine Brücken, ggf. Stützkonstruktion
➤ Zwangspunkte:	Wendeschleife Söflingen Brücke Kurt-Schumacher-Ring

In der Anlage sind die Lagepläne mit dem vollständigen Trassenverlauf der Variante B zwischen dem Anschluss an die Wendeschleife Söflingen und dem Baugebiet Kohlplatte beigefügt. Die Pläne enthalten Angaben zu den Zwangspunkten und den Neigungen sowie Vorher-Nachher-Darstellungen ausgewählter Straßenquerschnitte.

### 2.3.3 Varianten C/D

Da sich die Varianten C und D nur im Bereich Roter Berg (Lageplan 3) unterscheiden, werden sie nachfolgend gemeinsam beschrieben.

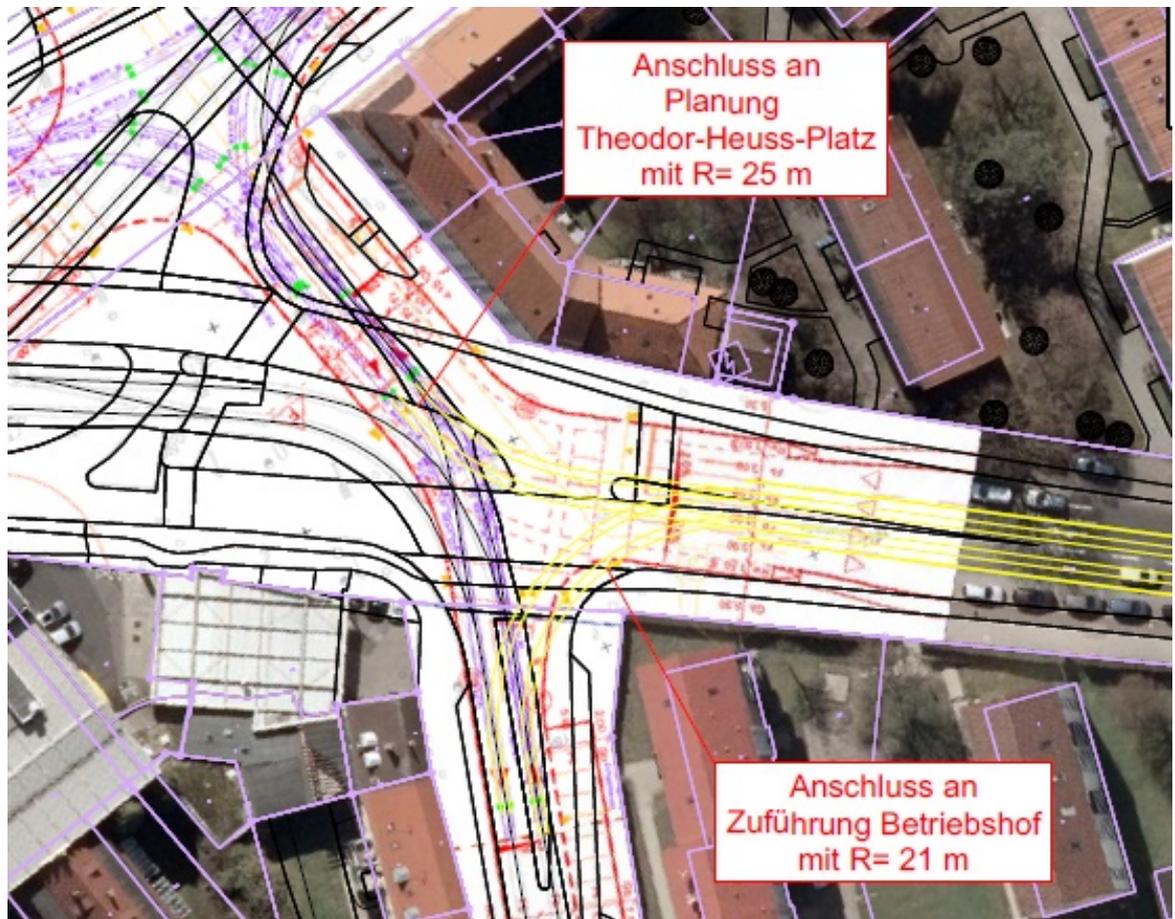


Abbildung 11 : Variante C/D, Anschluss an die Planung Theodor-Heuss-Platz

Die Trassenführungen der Varianten C und D binden am neu geplanten Knotenpunkt Theodor-Heuss-Platz in die Gleisanlage ein. Aus der Einsteinstraße kann auch in den Betriebshof der SWU Verkehrs GmbH eingefahren werden. Der Anschluss ist allerdings nur mit einem Gleisbogenradius von etwa 21 m möglich.



Abbildung 12 : Variante C/D, östliche Einsteinstraße Blickrichtung Magirusstraße

Bis zur Brücke über den Blaukanal verfügt die Einsteinstraße über eine Straßenraumbreite von etwa 22,0 m. Diese Breite ist ausreichend, um einen zweigleisigen Bahnkörper in Straßenmitte sowie eine IV-Fahrspur je Richtung mit begleitendem Radfahrstreifen anzuordnen. Im Haltestellenbereich muss die Breite der seitlichen Fahrspuren ggf. reduziert werden. Eine mögliche Lösung könnte es sein, auf diesem kurzen Abschnitt den Radverkehr ohne besonderes Angebot auf der Fahrbahn zu führen. Separate Linksabbiegespuren (z.B. in die Magirusstraße) können vs. nicht angelegt werden. Außerdem entfällt das Längsparken im Straßenraum. Für die seitlichen Gehwege verbleiben ca. 2,30 m, bzw. 2,00 m im Haltestellenbereich. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die Querschnittaufteilung außerhalb und innerhalb der Haltestelle.

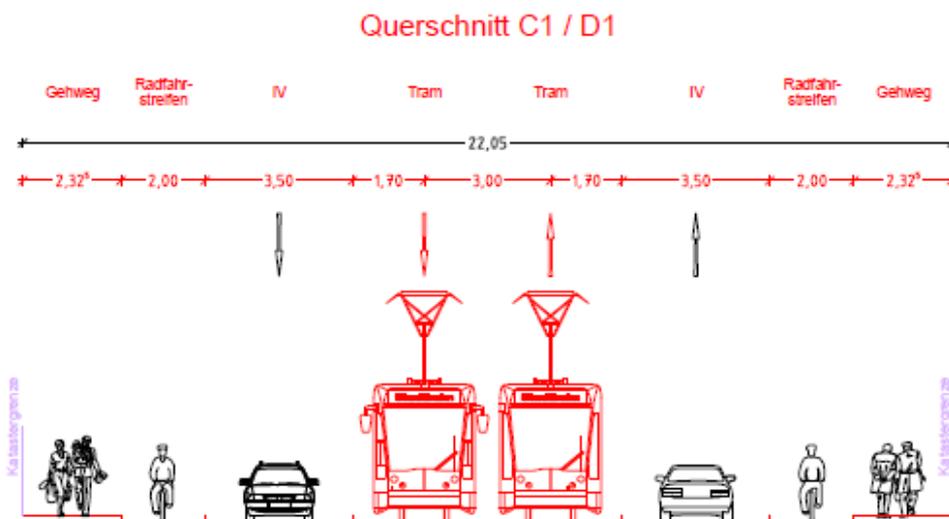


Abbildung 13 : Varianten C/D Regelquerschnitt in der östlichen Einsteinstraße

## Querschnitt C2 / D2

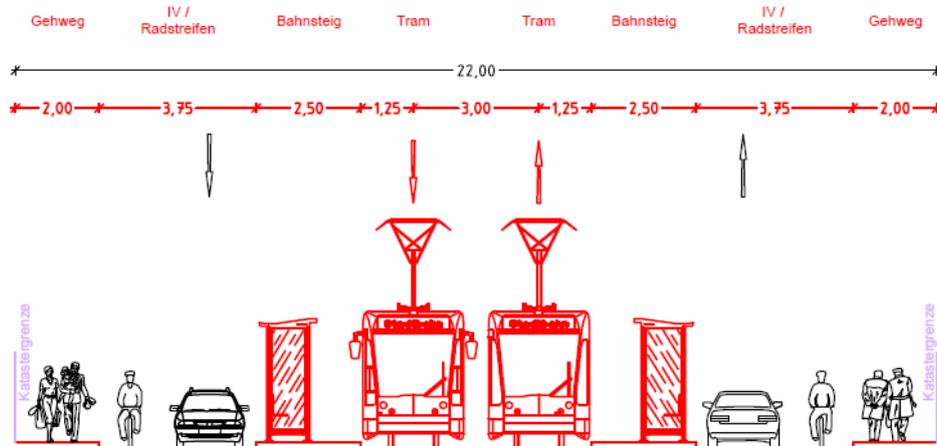


Abbildung 14 : Varianten C/D Regelquerschnitt in der östlichen Einsteinstraße mit Haltestelle

Die Brücke über den Blaukanal muss angesichts der zu erwartenden Straßenbahntrasse bezüglich ihrer Tragfähigkeit geprüft und ggf. ertüchtigt oder durch einen Neubau ersetzt werden. Die Studie geht von einem Neubau aus.

Ab der Brücke über den Blaukanal bis zum Knotenpunkt mit der Jägerstraße stehen durchschnittlich etwa 32,0 m Straßenraumbreite zur Verfügung. Dieser Straßenraum verfügt im Bestand über einen breiten Grünstreifen auf der nördlichen Seite.



Abbildung 15 : Variante C/D, westliche Einsteinstraße mit Blickrichtung Herrlinger Straße

Der Grundquerschnitt für den ÖV-Fahrweg und die IV-Fahrbahnen bleibt unverändert, jedoch können hier zusätzlich ein- oder beidseitig Längsparkstreifen, ersatzweise auch Linksabbiegespuren, angeordnet werden. Die Breite der Gehwege kann auf ein Regemaß von 2,50 m vergrößert werden. Im Haltestellenbereich kann der Radverkehr ohne Einschränkungen durchgeführt werden.

Vorhandene Straßenbäume werden entfallen können jedoch ggf. in der Achse der Längsparkstände wieder angeordnet werden.

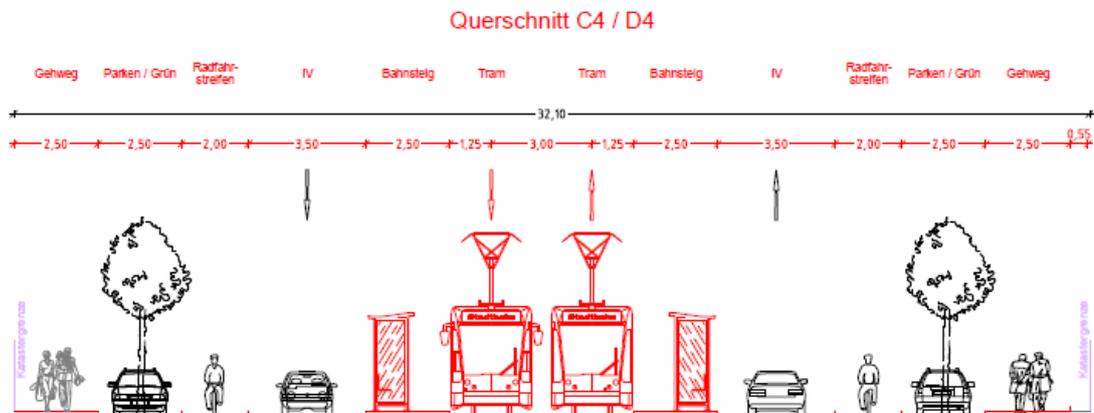


Abbildung 16 : Variante C/D, Regelquerschnitt in der westlichen Einsteinstraße mit Haltestelle

Im Anschluss an den Knotenpunkt Jägerstraße geht die Einsteinstraße in die Herrlinger Straße über, die eine von der Einsteinstraße abweichende, kleinteiligere Bebauungsstruktur aufweist. Die Straßenraumbreite beträgt hier etwa 23,0 m.



Abbildung 17 : Variante C/D, Herrlinger Straße mit Blickrichtung nach Westen

Die geplante Querschnittaufteilung entspricht im Wesentlichen der der östlichen Einsteinstraße. Bei der Festlegung der Haltestellenpositionen sind hier die zahlreichen Ein- und Ausfahrten zu beachten.

Im Verlauf der Herrlinger Straße können keine Längsparkstände, Abbiegespuren und Grünstreifen angeboten werden. Vorhanden Straßenbäume und Längsparkstände entfallen.

In der gesamten Einsteinstraße und der Herrlinger Straße verlaufen zahlreiche Versorgungsleitungen, insbesondere Entwässerungsleitungen mit sehr großen Querschnitten, Fernwärmeleitungen, Wasser- und Gasversorgungsleitungen. Hier werden vorab sehr langwierige und umfangreiche Maßnahmen zur Neuordnung bzw. Sicherung von Versorgungsleitungen erforderlich.

Am westlichen Ende der Herrlinger Straße kreuzt der Kurt-Schumacher Ring mit der Blautalbrücke. Hier ist beabsichtigt, aus der Herrlinger Straße nach Süden abzubiegen und die Straßenbahntrasse unter dem Bauwerk der Hauptfahrbahn zu führen. Sobald die seitlichen Parallelrampen dies zulassen schwenkt die Trasse nach Westen um dann in westlicher Parallellage am Dammfuß des Kurt-Schumacher Rings zu verlaufen. Eine Überprüfung der Stützenstandorte und er lichten Höhen ergab, dass eine derartige Trassenführung möglich ist.



Abbildung 18 : Variante C/D, Blautalbrücke mit Blick in Richtung Süden

### Querschnitt C9

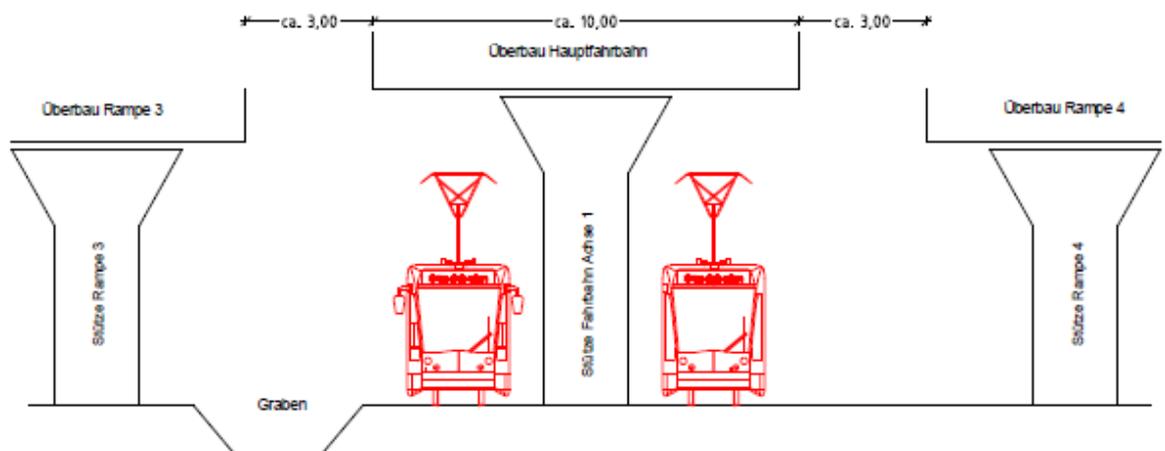


Abbildung 19 : Variante C/D, Querschnitt Blautalbrücke

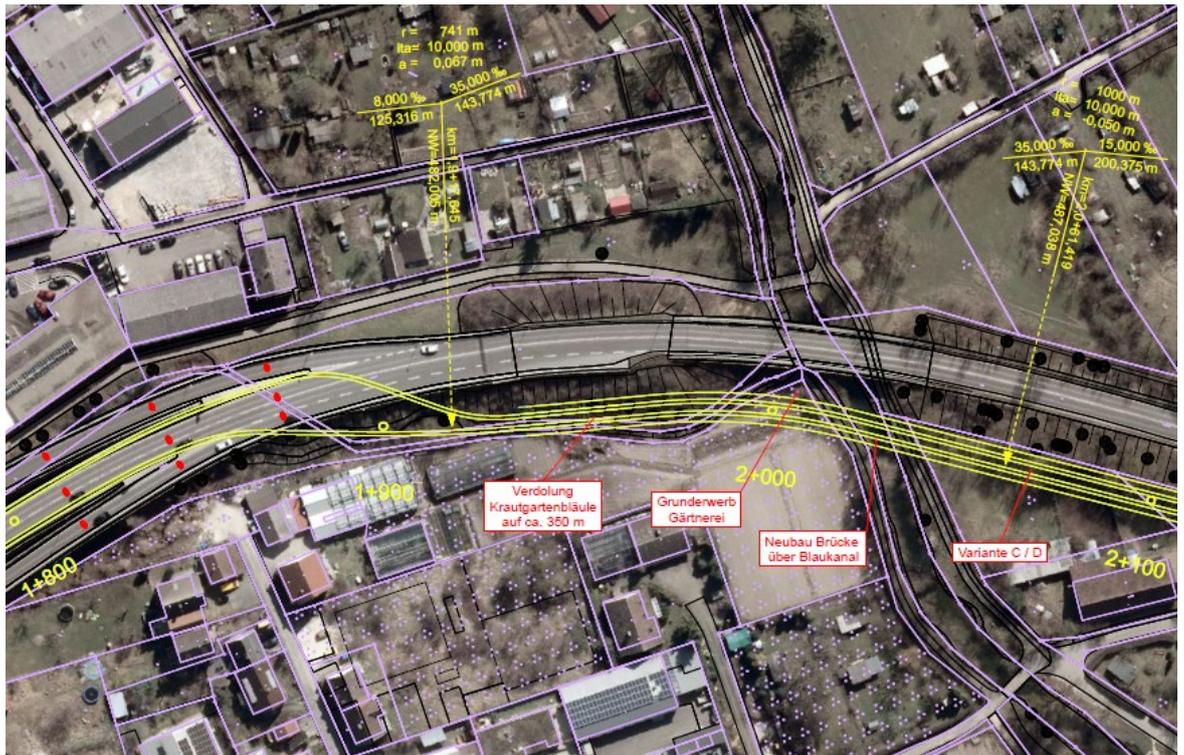


Abbildung 20 : Variante C/D, Ausfädelung unter Blautalbrücke im Bereich der Gärtnerei

Unter dem Bauwerk der Blautalbrücke und im Ausfädelungsbereich an der Gärtnerei verläuft der Bach „Krautgartenbläule“, der in diesem Bereich verlegt oder ggf. verdolt werden muss. Unmittelbar im Anschluss daran kreuzt die Trasse den Blaukanal, hier wird ein neues Brückenbauwerk erforderlich. Der zum Blaukanal parallel verlaufende Radweg kreuzt unmittelbar im Anschluss an die neue Brücke die Straßenbahntrasse.

Bis hierher sind die Trassenverläufe der Varianten C und D identisch.

Die Trasse der Variante C folgt weiter dem Verlauf des Kurt-Schumacher-Ringes nach Süden, gewinnt über eine Rampe an Höhe und überkreuzt auf einem Brückenbauwerk die Harthäuser Straße, um das Baugebiet Kohlplatte zu erreichen.

Die Variante D verschwenkt nach Westen, verläuft entlang der Südseite der Kleingärten über den Roten Bach und kreuzt die Franz-Wiedemeier-Straße, gewinnt an Höhe und wendet sich nach Süden. Mittels eines Kreuzungsbauwerks wird erneut der Rote Bach sowie anschließend die Harthäuser Straße gekreuzt und das Baugebiet Kohlplatte an der nordwestlichen Seite erreicht. Das Siedlungsgebiet Roter Berg wird durch eine zusätzliche Haltestelle erschlossen.



Abbildung 21 : Variante C/D, unterschiedliche Trassenverläufe der Varianten C und D

Nachfolgend sind die wesentlichen Eckdaten der Variante C und D tabellarisch aufgeführt. In der Anlage ist die ausführliche Zusammenstellung beigefügt.

### Variante C

- Streckenlänge inkl. Wendeschleife: 4,02 km
  - Anteil Mischverkehrstrasse: 0,0 km
  - Minimaler Gleisbogenradius: 25 m (22 m Anbindung Betriebshof)
  - Maximale Neigung im Straßenverlauf: < 40 ‰
  - Maximale Neigung außerhalb Straße: 80‰
  - Anzahl der Haltestellen: 6 (4x Einsteinstraße  
3x Kohlplatte)
  - Bauwerke: Brücke Blaukanal in der Einsteinstraße  
Verdolung Krautgartenbläule  
Brücke Blaukanal  
Brücke Harthauer Straße
- Zwangspunkte: Theodor-Heuss-Platz  
Stützen der Blautalbrücke  
Verlauf Krautgartenbläule  
Überführung über Harthauer Straße

## Variante D

- Streckenlänge inkl. Wendeschleife: 4,11 km
- Anteil Mischverkehrsstrasse: 0,0 km
- Minimaler Gleisbogenradius: 25 m (22 m Anbindung Betriebshof)
- Maximale Neigung im Straßenverlauf: < 40 ‰
- Maximale Neigung außerhalb Straße: 80‰
- Anzahl der Haltestellen: 7 (4 x Einsteinstraße  
1x Roter Berg, 3x Kohlplatte)
- Bauwerke: Brücke Blaukanal in der Einsteinstraße  
Verdolung Krautgartenbläule  
Brücke Blaukanal  
Durchlass Roter Bach  
Brücke Harthauer Straße
- Zwangspunkte: Theodor-Heuss-Platz  
Stützen der Blautalbrücke  
Verlauf Krautgartenbläule  
Ausgleichsfläche Roter Bach  
Überführung Harthauer Straße  
Neuer Straßenanschluss Baugebiet

### 2.3.4 Führung im Baugebiet Kohlplatte

Das Baugebiet Kohlplatte liegt an einem Nordhang, der mit einer Geländeneigung von stellenweise mehr als 10% keine freizügige Trassierung der Straßenbahn zulässt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt, jeweils für den Eintrittspunkt der Trasse geltend, mögliche Korridore für den Trassenverlauf innerhalb des Geländes.

Grüne Sektoren kennzeichnen Geländeneigungen zwischen 0% und 4%. In diesem Neigungsbereich sind auch Haltestellen möglich. Die gelben Sektoren kennzeichnen Geländeneigungen zwischen 4% und 8%, diese Bereich können mit der Straßenbahn durchfahren werden, Haltestellen sind bei diesen Trassenneigungen nicht möglich. Die roten Sektoren kennzeichnen Geländeneigungen über 8%, die nicht befahren werden können.

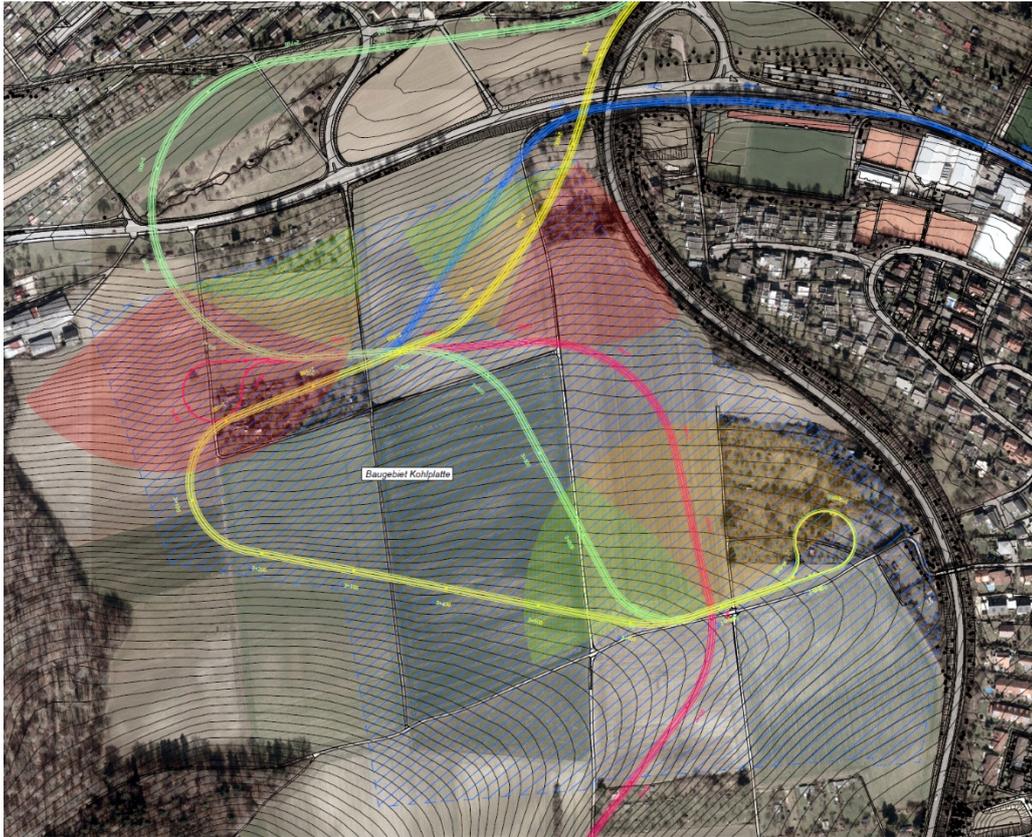


Abbildung 22 : Variante A-D, mögliche Trassenverläufe im Baugebiet Kohlplatte

Für das Baugebiet Kohlplatte liegen noch keine Planungen zur inneren Erschließung mit Straßen- und Wegen vor. Insofern weisen die nachfolgend dargestellten Trassenverläufe der Straßenbahn und die Lage der Haltestellen innerhalb des Baugebietes eine idealisierte Führung bzw. Verortung auf, die baulich mögliche Führungen bzw. Lagen unter Einhaltung der Grenzwerte zeigen und keinesfalls festgelegt sind.

Je nach Variante sind große Richtungswechsel gegen den Hang erforderlich, die erhebliche Geländeeingriffe verursachen werden. Nicht dargestellt sind die Böschungsverläufe der entstehenden Einschnitte und Dämme.

Alle Varianten bieten eine gute Erschließung des Baugebietes wobei je nach Variante 2 oder 3 Haltestellen innerhalb des Baugebietes angeordnet wurden. Weitere Haltestellen sind ggf. möglich.

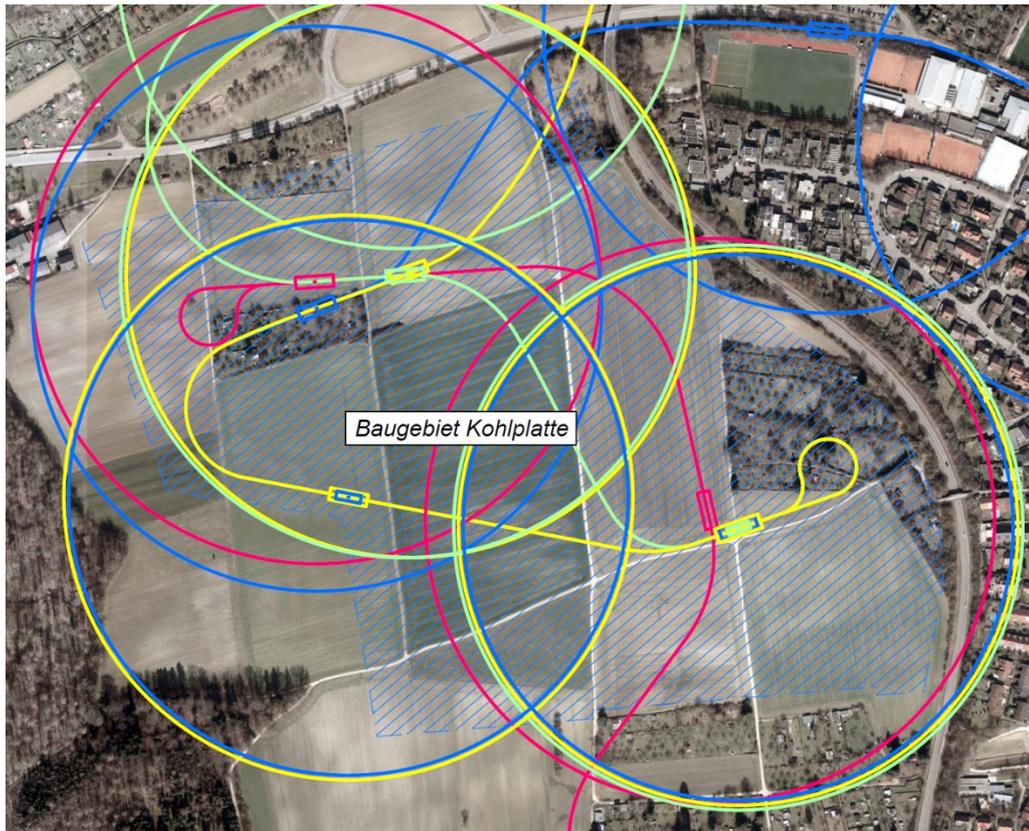


Abbildung 23 : Variante A-D, mögliche Lage der Haltestellen im Baugebiet mit Einzugskreis

### 2.3.5 Baukosten

Für alle Varianten wurden die Kosten zur Errichtung der Straßenbahninfrastruktur überschlägig abgeschätzt und auf den Kostenschlüssel der Standardisierten Bewertung 2016 umgerechnet. Diese Aufstellungen sind in der Anlage enthalten.

Die genannten Kosten sind Nettokosten und enthalten jeweils auch den Streckenanteil innerhalb des Baugebietes Kohlplatte mit einer Wendeschleife.

Planungskosten sind nicht enthalten.

### **Variante A**

Für die 3,13 km lange Trasse der Variante A wurden die Baukosten für die Errichtung der Infrastruktur überschlägig auf etwa 46,1 Mio.€ geschätzt.

Davon entfallen auf:

➤ Grunderwerb und Entschädigungen:	0,2 Mio.€
➤ Baukosten:	31,2 Mio.€
➤ Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs:	1,8 Mio.€
➤ Folgemaßnahmen:	12,9 Mio.€

### **Variante B**

Für die 2,82 km lange Trasse der Variante B wurden die Baukosten für die Errichtung der Infrastruktur überschlägig auf etwa 38,1 Mio.€ geschätzt.

Davon entfallen auf:

➤ Grunderwerb und Entschädigungen:	0,1 Mio.€
➤ Baukosten:	24,3 Mio.€
➤ Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs:	1,4 Mio.€
➤ Folgemaßnahmen:	12,3 Mio.€

### **Variante C**

Für die 4,02 km lange Trasse der Variante C wurden die Baukosten für die Errichtung der Infrastruktur überschlägig auf etwa 72,9 Mio.€ geschätzt.

Davon entfallen auf:

➤ Grunderwerb und Entschädigungen:	0,1 Mio.€
➤ Baukosten:	43,6 Mio.€
➤ Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs:	2,6 Mio.€
➤ Folgemaßnahmen:	26,6 Mio.€

### **Variante D**

Für die 4,11 km lange Trasse der Variante D wurden die Baukosten für die Errichtung der Infrastruktur überschlägig auf etwa 75,2 Mio.€ geschätzt.

Davon entfallen auf:

➤ Grunderwerb und Entschädigungen:	0,2 Mio.€
➤ Baukosten:	45,3 Mio.€
➤ Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs:	2,7 Mio.€
➤ Folgemaßnahmen:	30,0 Mio.€

### 3 Prüfung der verkehrlichen Machbarkeit

Für die Prüfung der verkehrlichen Machbarkeit wird in folgenden Schritten vorgegangen:

- Ermittlung des zu erwartenden Gebietsverkehrs
- Verteilung des Gebietsverkehrs im umliegenden Straßennetz
- Ermittlung der heutigen Verkehrsmengen (Analyse) ohne Gebietsverkehr
- Prognose der künftigen Verkehrsmengen (Prognosenußfall) ohne Gebietsverkehr
- Berechnung der Leistungsfähigkeit für die vorhandenen Verkehrsanlage in der Analyse und in der Prognose ohne Gebietsverkehr
- Konzeption von übergeordneten Erschließungsvarianten für das Gebiet Kohlplatte
- Ermittlung der künftigen Verkehrsmengen (Planfälle) mit Gebietsverkehr
- Berechnung der Leistungsfähigkeit für die Anschlusspunkte und die maßgebenden Knotenpunkte

#### 3.1 Verkehrliche Grundlagen

##### 3.1.1 Gebietsverkehr

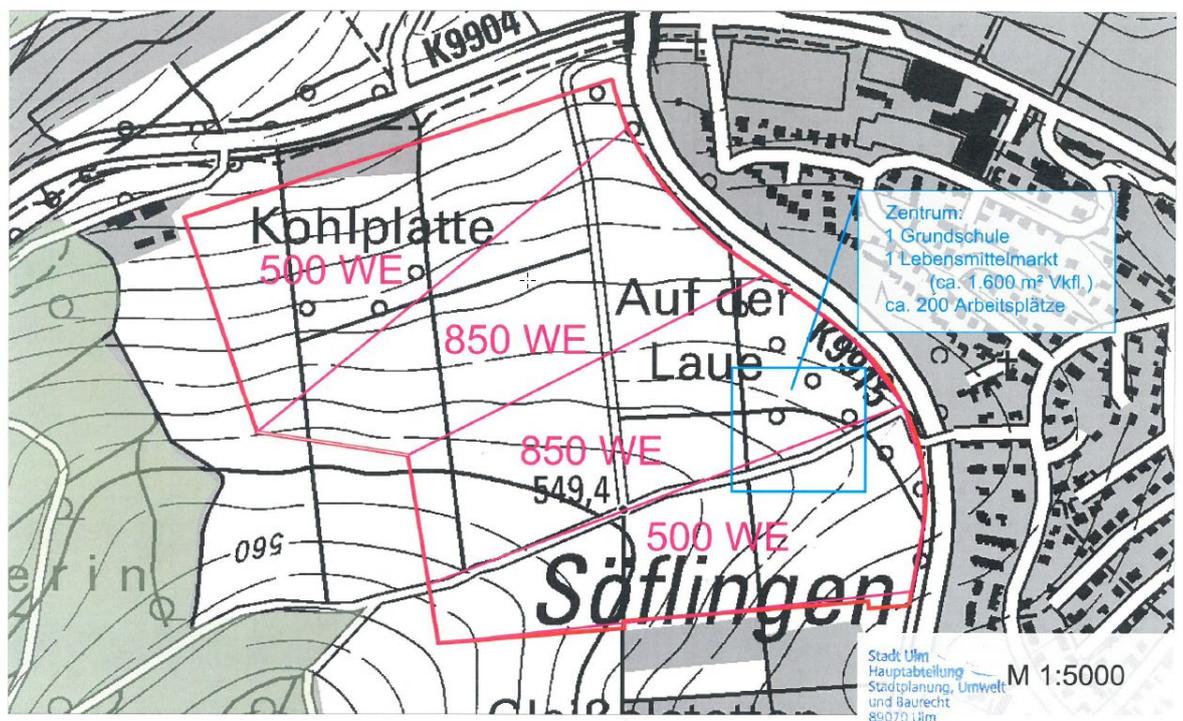


Abbildung 24 : Eingangsgrößen für Verkehrsaufkommensberechnung nach Angaben der Stadt Ulm

Für die Ermittlung des Gebietsverkehrs wurden folgende relevanten städtebaulichen Eckwerte mit der Stadt Ulm als Eingangsgrößen abgestimmt:

- Einwohner
  - 2.700 Wohneinheiten
  - 6.000 Einwohner (2,22 EW/WE)
- Grundschule
  - 300 Schüler, vorwiegend gebietsbezogen
- Lebensmittelmarkt
  - 1.600 m<sup>2</sup> VKFI.  
vorwiegend gebietsbezogen
- Arbeitsplätze
  - 200 Arbeitsplätze auf 8.000 m<sup>2</sup> BGF

Aus diesen Eingangsgrößen wird das Verkehrsaufkommen unter Zuhilfenahme der maßgebenden Literatur ermittelt:

- „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ (FGSV, 2007)
- Programm Ver\_Bau zur „Abschätzung des durch Vorhaben der Bauleitplanung erzeugten Verkehrsaufkommens“ (Bosserhoff) das zusätzliche Verkehrsaufkommen ermittelt.

Eingang in die Bearbeitung findet auch die Deutschlandweite Datenbasis „Mobilität in Deutschland“ auf Basis der siedlungsstrukturellen Gemeindetypen. Für Ulm werden zusätzlich die Ulmer Nachfragekennwerte von SrV übernommen.

Ein Überblick über die Verkehrsaufkommensberechnung kann der Abbildung 25 entnommen werden. Im Ergebnis werden durch das Gebiet 10.200 Fahrten bzw. Wege pro Tag und Richtung und davon 5.000 Kfz-Fahrten mit dem IV erzeugt.

Bezogen auf die für die Dimensionierung relevanten Spitzenstunden werden folgende Belastungen im Quell- und Zielverkehr (QV / ZV) erzeugt:

- Morgenspitze: 400 Kfz/h QV / 260 Kfz/h ZV
- Abendspitze: 320 Kfz/h QV / 500 Kfz/h ZV

Die Ableitung der Spitzenstundenbelastungen erfolgt von normierten Tagesganglinien für die unterschiedlichen Nutzungen Wohnen, Arbeiten etc.

Deren Verteilung im Netz erfolgt anhand der richtungsbezogenen Zuordnung möglicher Verflechtungen des Gebiets im Umland (siehe Abbildung 26).

Nutzung	Beschäftigte / Bewohner								Besucher und Kunden					Wirtschafts- verkehr			
	WE / Schüler / AP / m <sup>2</sup> BGF	Beschäftigte je Einheit bzw. m <sup>2</sup> BGF / Bewohner je WE/AP	Wege je Beschäftigten / Bewohner	Anwesenheit	Modal-Split				PkW-Besetzung	Besucher / Schüler inkl. Bringer-Kunden je m <sup>2</sup> BGF / je WE / Platz	Mehrfach- nutzung	Modal-Split				PkW-Besetzung	
					FG-Anteil	Rad-Anteil	ÖV-Anteil	IV-Anteil				FG-Anteil	Rad-Anteil		ÖV-Anteil		IV-Anteil
Wohnen	500	2,20	3,40	100%	25,0%	8,0%	14,0%	53,0%	1,30	0,05	1,00	15,0%	10,0%	15,0%	60,0%	1,30	0,10
Wohnen	850	2,20	3,40	100%	25,0%	8,0%	14,0%	53,0%	1,30	0,05	1,00	15,0%	10,0%	15,0%	60,0%	1,30	0,10
Wohnen	850	2,20	3,40	100%	25,0%	8,0%	14,0%	53,0%	1,30	0,05	1,00	15,0%	10,0%	15,0%	60,0%	1,30	0,10
Wohnen	500	2,20	3,40	100%	25,0%	8,0%	14,0%	53,0%	1,30	0,05	1,00	15,0%	10,0%	15,0%	60,0%	1,30	0,10
Grundschule (300 Sch)	300	0,05	2,20	95%	5,0%	8,0%	14,0%	73,0%	1,10	1,50	0,20	28,0%	28,0%	9,0%	35,0%	2,00	0,50
Lebensmittelmarkt (1)	1.600	0,01	2,20	95%	5,0%	8,0%	14,0%	73,0%	1,10	1,00	0,20	30,0%	12,0%	5,0%	53,0%	1,40	0,50
Arbeiten (200 AP auf	8.000	0,025	2,50	100%	5,0%	8,0%	14,0%	73,0%	1,10	0,025	1,00	5,0%	8,0%	14,0%	73,0%	1,40	0,50

Schlüsselgrößen gewählt

Nutzung	WE / Schüler / AP / m <sup>2</sup>	Beschäftigte / Bewohner		Besucher und Kunden		Wirtschaftsverkehr Anlieferfahrten pro Fahrt und Richtung
		gesamt	Wege pro Tag und Richtung	gesamt	Wege pro Tag und Richtung	
Wohnen	500	1.100	1.870	55	55	55
Wohnen	850	1.870	3.179	94	94	94
Wohnen	850	1.870	3.179	94	94	94
Wohnen	500	1.100	1.870	55	55	55
Grundschule (300 Sch)	300	14	15	450	90	4
Lebensmittelmarkt (1)	1.600	15	17	1.600	320	4
Arbeiten (200 AP auf	8.000	200	250	200	200	50
Summe	12.600	6.169	10.380	2.548	908	354

Personenaufkommen

Nutzung	Beschäftigte / Bewohner				Besucher und Kunden				Wirtschaftsverkehr Anlieferfahrten pro Tag und Richtung	Summe			
	Fahrten bzw. Wege der Beschäftigten / Bewohner (je Tag und Richtung)				Wege der Besucher / Kunden (je Tag und Richtung)					Fahrten bzw. Wege (je Tag und Richtung)			
	Fuß	Rad	ÖV	IV	Fuß	Rad	ÖV	IV		IV	FG	Rad	ÖV
Wohnen	468	150	262	762	8	6	8	25	55	476	156	270	842
Wohnen	795	254	445	1.296	14	9	14	43	94	809	263	459	1.433
Wohnen	795	254	445	1.296	14	9	14	43	94	809	263	459	1.433
Wohnen	468	150	262	762	8	6	8	25	55	476	156	270	842
Grundschule (300 Sch)	1	1	2	10	25	25	8	16	4	26	26	10	30
Lebensmittelmarkt (1)	1	1	2	11	96	38	16	121	4	97	39	18	136
Arbeiten (200 AP auf	13	20	35	166	10	16	28	104	50	23	36	63	320
Summe	2.541	830	1.453	4.303	175	109	96	377	354	2.716	939	1.549	5.034

Gesamtverkehr (je Tag und Richtung)

Abbildung 25 : Verkehrsaufkommensberechnung

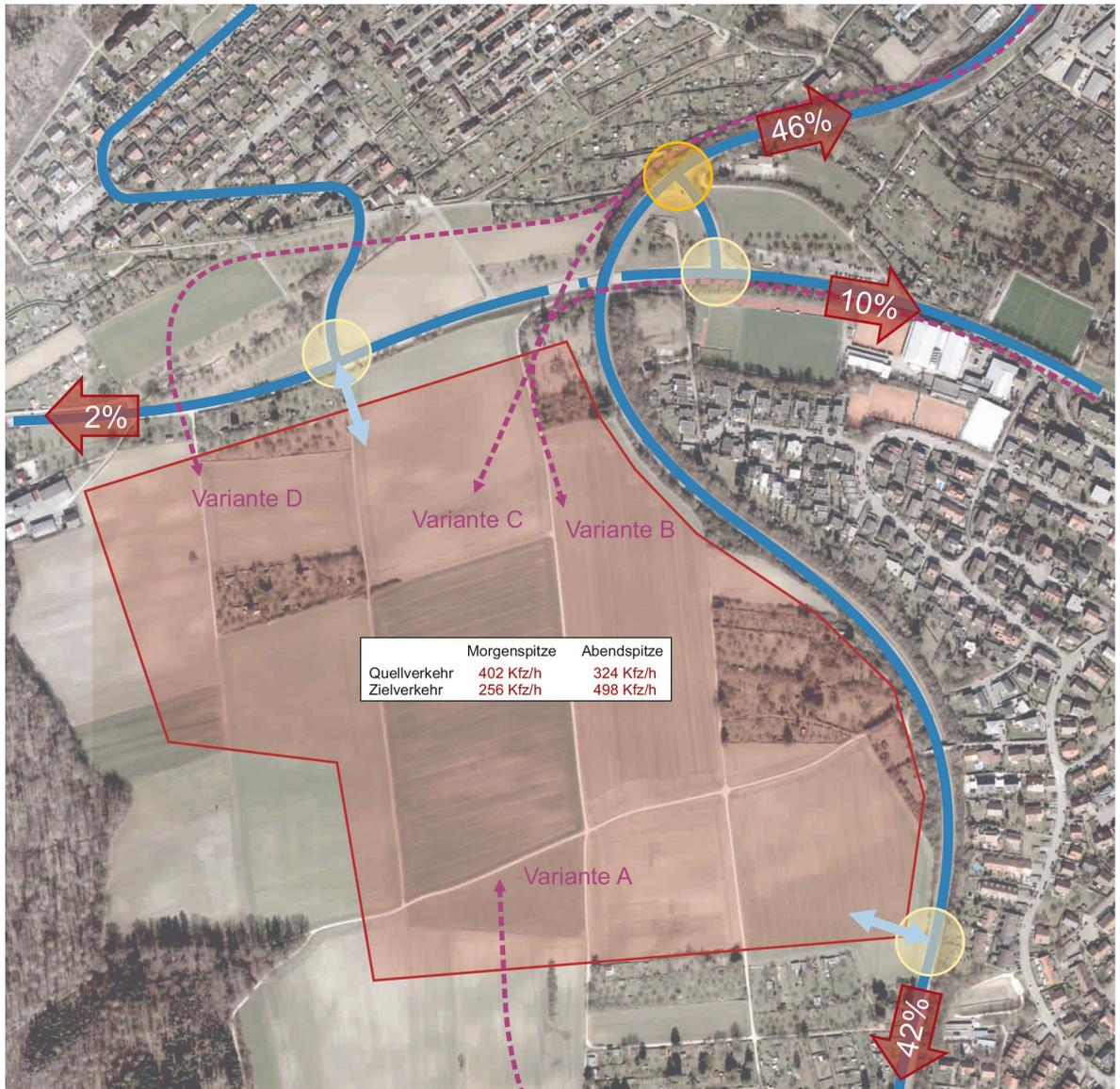


Abbildung 26 : Quell- und Zielverkehr des Gebiets in den Spitzenstunden und Verteilung im Netz

### 3.1.2 Grundverkehr ohne Gebiet

Zur Abbildung der heutigen Ausgangslage ohne Gebietsverkehr wurden Zählungen der Stadt Ulm herangezogen. Diese wurden am 22.10.2019 durchgeführt. Die Belastungen an den relevanten Knotenpunkten können für die morgendliche Spitzenstunde (MSP) und die abendliche Spitzenstunde (ASP) den nachfolgenden Abbildungen sowie dem Anhang 8 entnommen werden.

Stark belastet ist der Kurt-Schumacher-Ring mit 890 Kfz/h nach Süden in der MSP und 950 Kfz/h nach Norden in der ASP. Die nachgeordnete Harthäuser Straße ist deutlich geringer belastet. Hier zeigen sich starke Lastrichtungen mit 620 Kfz/h morgens nach Osten / 130 Kfz/h nach Westen und abends 210 Kfz nach Osten / 570 Kfz/h nach Westen.

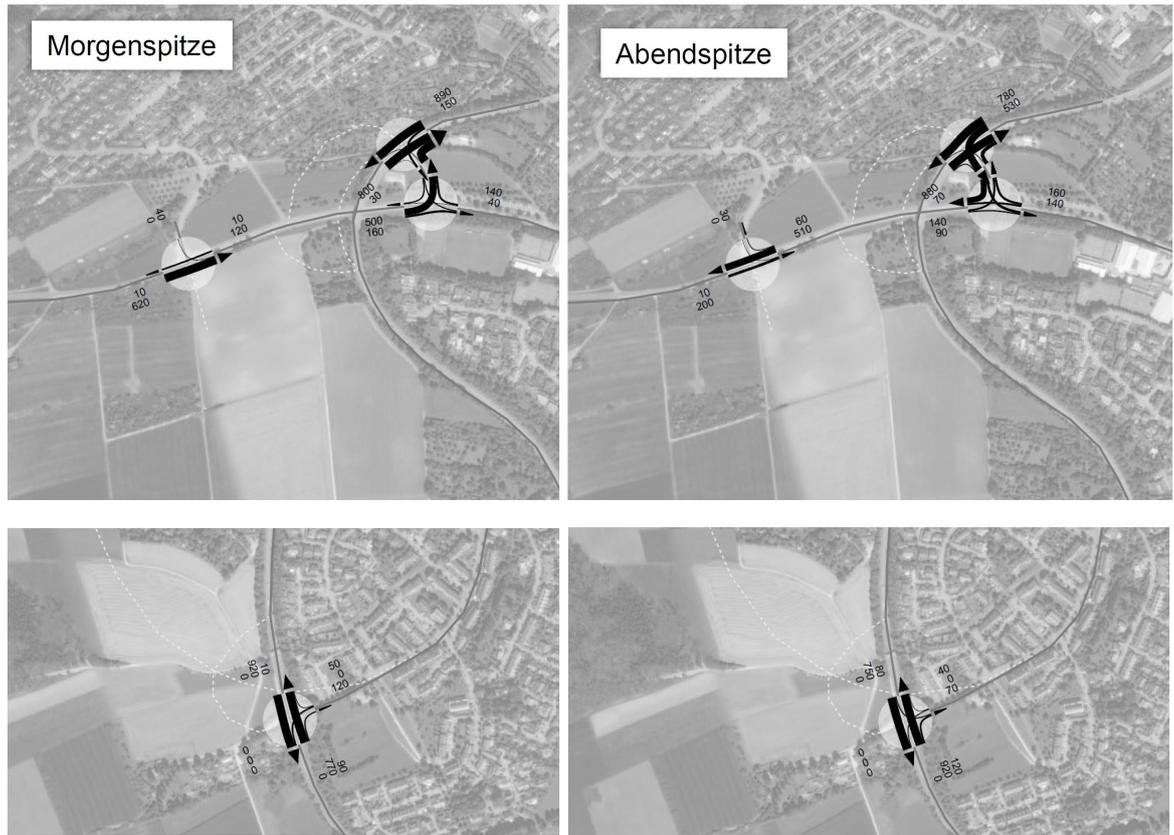


Abbildung 27 : Grundverkehr Analyse (ohne Gebiet)

Relevant für die weiteren Betrachtungen sind die Belastungen im Prognosejahr 2035. Zum Zeitpunkt der Bearbeitung lag kein aktuelles Prognosemodell der Stadt Ulm. Die Steigerungen wurden auf Basis der Strukturdaten der Gesamtstadt Ulm abgeleitet und ein allgemeiner Steigerungsfaktor von +10% ermittelt. Die Belastungen im Grundverkehr in der Prognose können der Abbildung 28 entnommen werden.

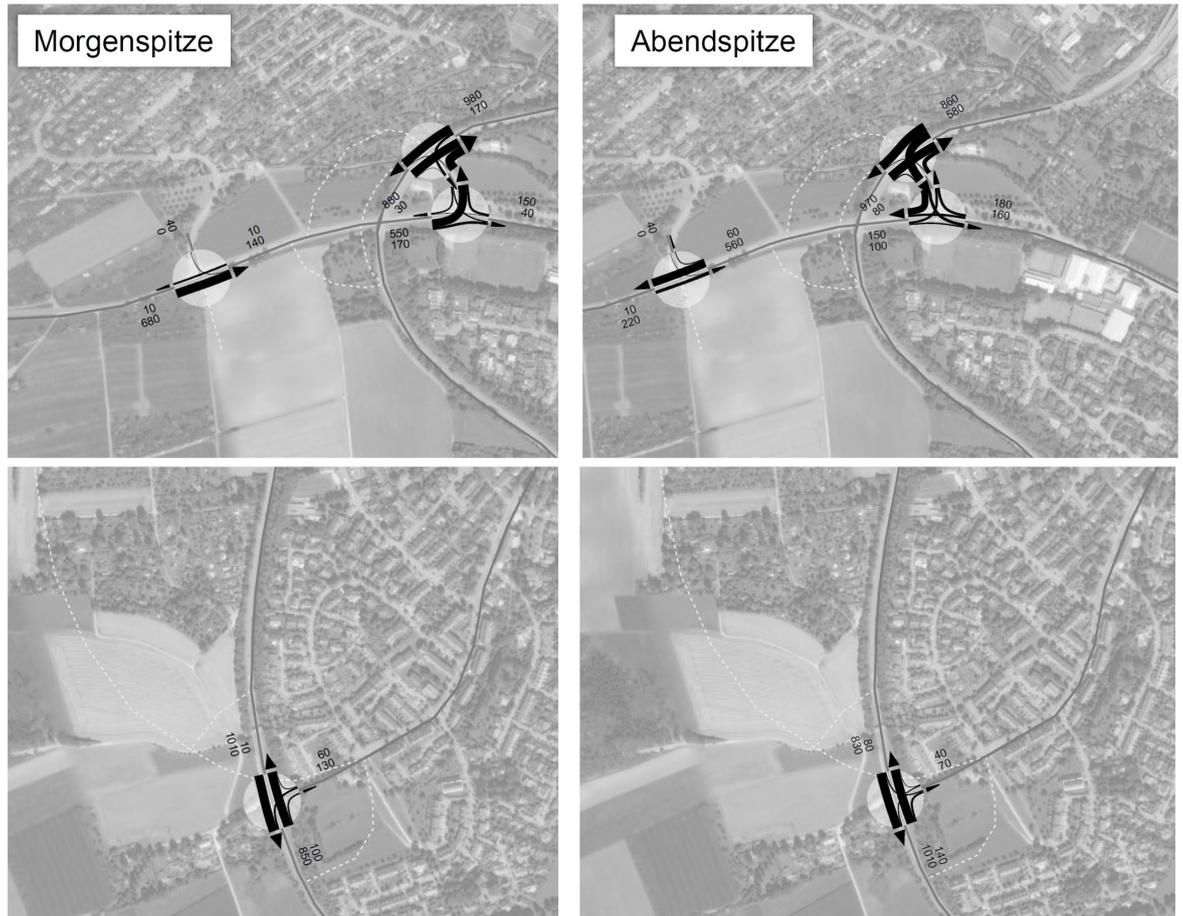


Abbildung 28 : Grundverkehr Prognosenullfall (ohne Gebiet)

### 3.2 Verkehrliche Untersuchungen in der Ausgangslage

Auf Basis der Analyse- und Prognosebelastungen wurden Leistungsfähigkeitsnachweise nach dem HBS 2015 für die drei bestehenden relevanten Knotenpunkte:

- Kurt-Schumacher-Ring / Rampe Harthäuser Straße
- Rampe Harthäuser Straße / Harthäuser Straße
- Kurt-Schumacher-Ring / Jörg-Syrlin-Straße

durchgeführt (siehe Abbildung 29 und Abbildung 30).

Es zeigt sich, dass diese bereits in der Ausgangslage ohne Gebietsverkehr zum Teil überlastet sind. Am signalisierten Knotenpunkt Kurt-Schumacher-Ring / Rampe Harthäuser Straße zeigen sich heute schon in der abendlichen Spitze Überlastungen, in der Prognose ist der Knoten sowohl morgens als auch abends überlastet (Qualitätsstufe F). Hier sind daher projektabhängig leistungsfähigkeitssteigernde Maßnahmen zu ergreifen.

Grenzwertig belastet ist heute ebenfalls der vorfahrtgeregelte Knotenpunkt Kurt-Schumacher-Ring / Jörg-Syrlin-Straße. In der Prognose weist dieser für die Einbieger die Qualitätsstufe F auf. Eine Signalisierung ist künftig anzuraten.

### Analyse A0 ohne Gebiet



Abbildung 29 : Qualitätsstufen in der Morgen- und Abendspitze, Analyse

## Prognosenullfall P0 ohne Gebiet



Abbildung 30 : Qualitätsstufen in der Morgen- und Abendspitze, Prognosenullfall P0

### 3.3 Variantenuntersuchungen

Unter Berücksichtigung der grundsätzlichen vier Trassenvarianten A – D für die Führung der Straßenbahn in das Gebiet wurden vier grundsätzliche Erschließungskonzepte für den Kfz-Verkehr ausgearbeitet (siehe Abbildung 31) und mit verschiedenen Knotenpunktformen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit überprüft.



Abbildung 31 : Variantenübersicht für die Erschließung Kfz

Die vier Kfz-Erschließungsvarianten sind mit den vier Trassenvarianten der Straßenbahn verschieden kombinierbar (siehe Abbildung 32).

		Kfz			
		Variante PF1	Variante PF2	Variante PF3	Variante PF4
Straßenbahn	Variante A				
	Variante B				
	Variante C				
	Variante D				

Abbildung 32 : Kombinationsmöglichkeiten der Erschließung Kfz mit den Trassenvarianten Straßenbahn

Die nachfolgenden Abbildungen geben einen Überblick der Erschließungskonzepte im Einzelnen, der möglichen Knotenpunktformen sowie der sich jeweils ergebenden Leistungsfähigkeiten nach dem HBS 2015. Eine zusammenfassende Beschreibung der Konzeption und der Ergebnisse erfolgt am Ende des Kapitels.

Für die Variante PF3 werden zudem zwei Untervarianten (PF3a-1, PF3a-2) für den südlichen Anschluss und eine Untervariante für den Anschluss Harthäuser Straße (PF3b) untersucht. Des Weiteren wurde anhand einer Überprüfung der Sichtdreiecke nach RAL 2010 (Richtlinien für die Anlage von Landstraßen, FGSV) überprüft, in welchem Bereich in den vier Varianten eine Anbindung an den Kurt-Schumacher-Ring erfolgen kann (siehe Abbildung 39). Demnach ist eine Anbindung mittels vorfahrts geregelterm aber auch signalisiertem Knotenpunkt im zentralen Bereich aufgrund des Kurvenverlaufs und der Lage im Einschnitt nur bedingt (orange) bzw. nicht möglich (rot). Eine genaue Überprüfung ist nur auf Basis eines detaillierten Höhenmodells möglich.

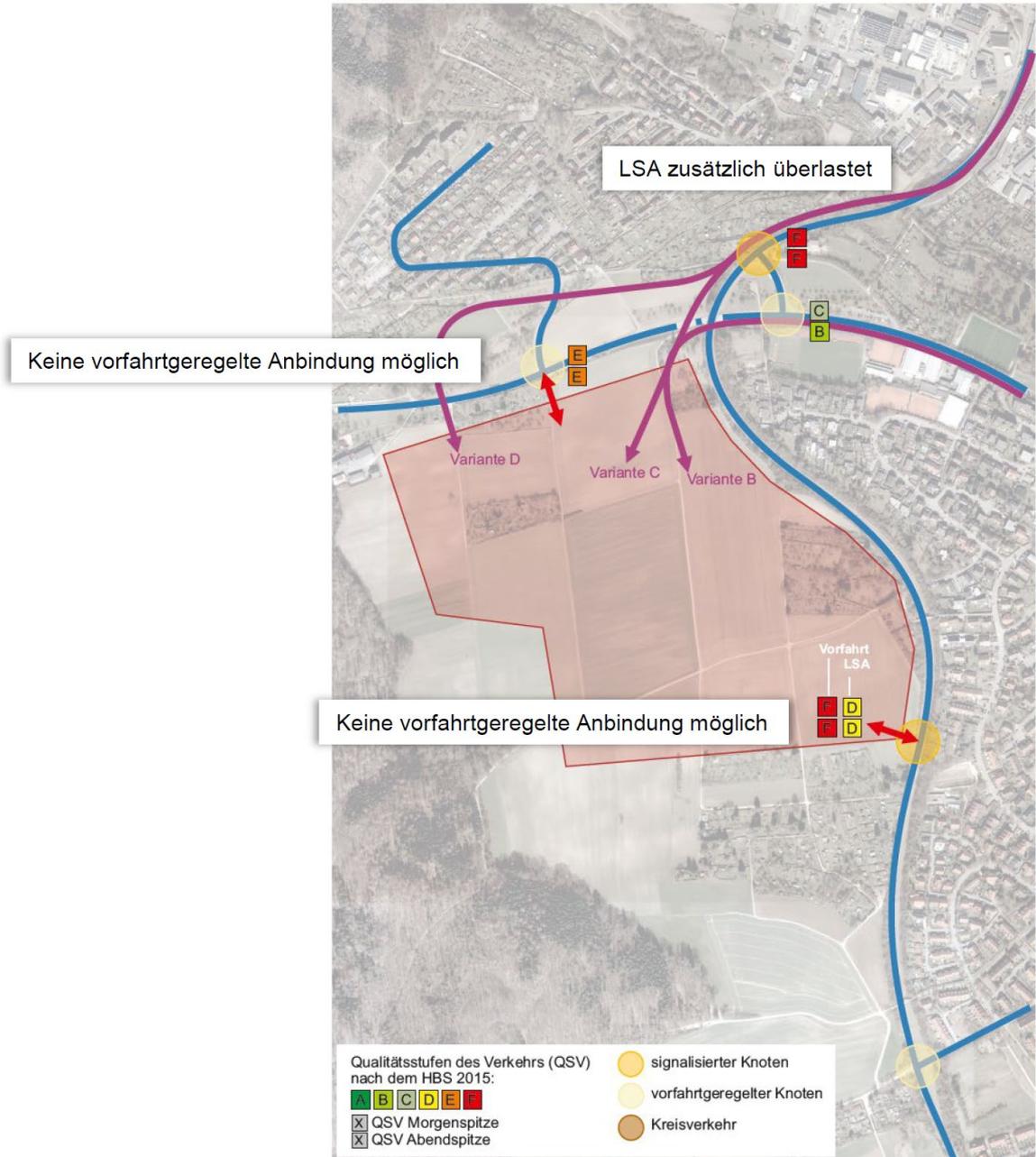


Abbildung 33 : Variante PF1 – Erschließung und Leistungsfähigkeit

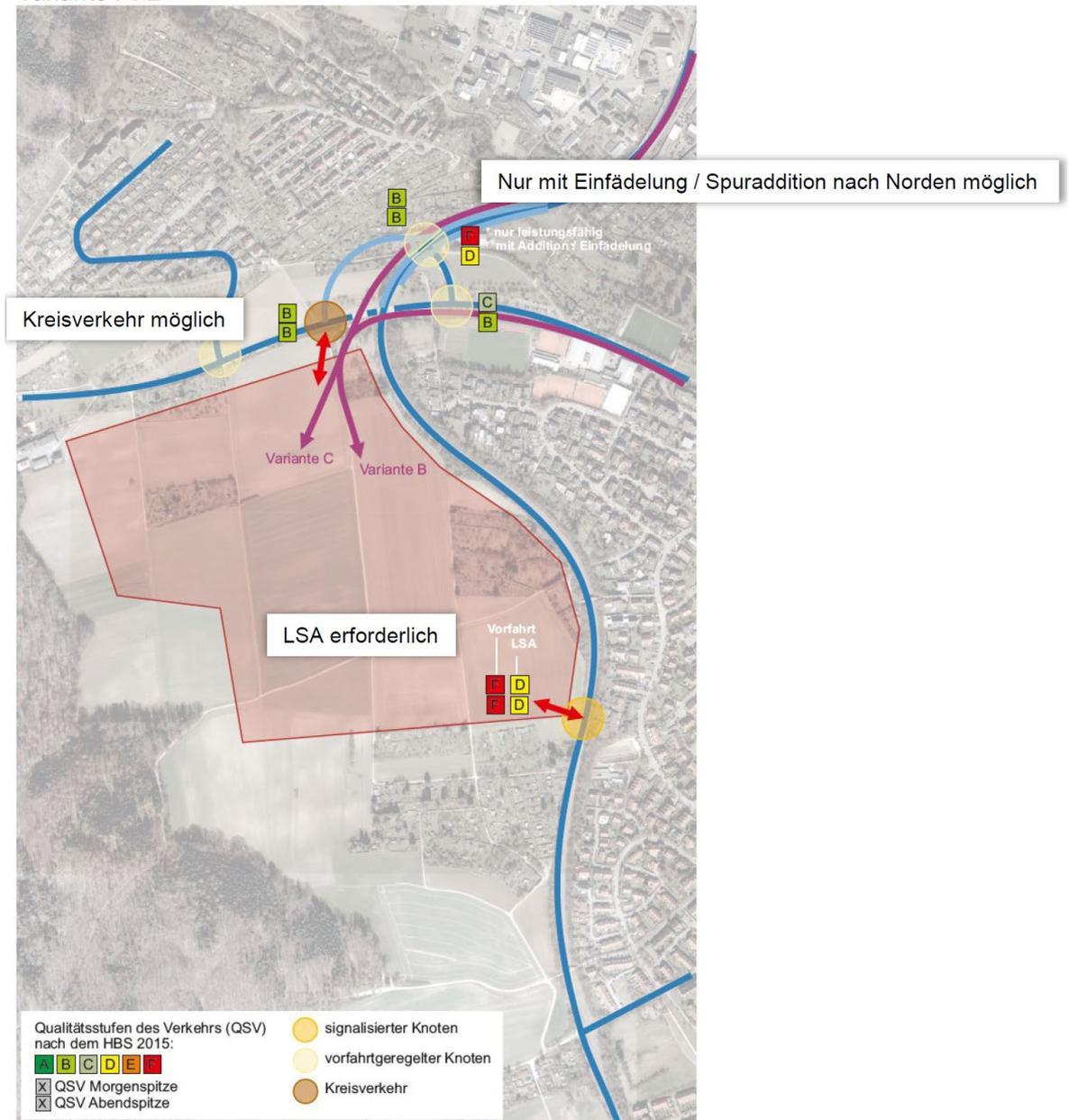


Abbildung 34 : Variante PF2 – Erschließung und Leistungsfähigkeit

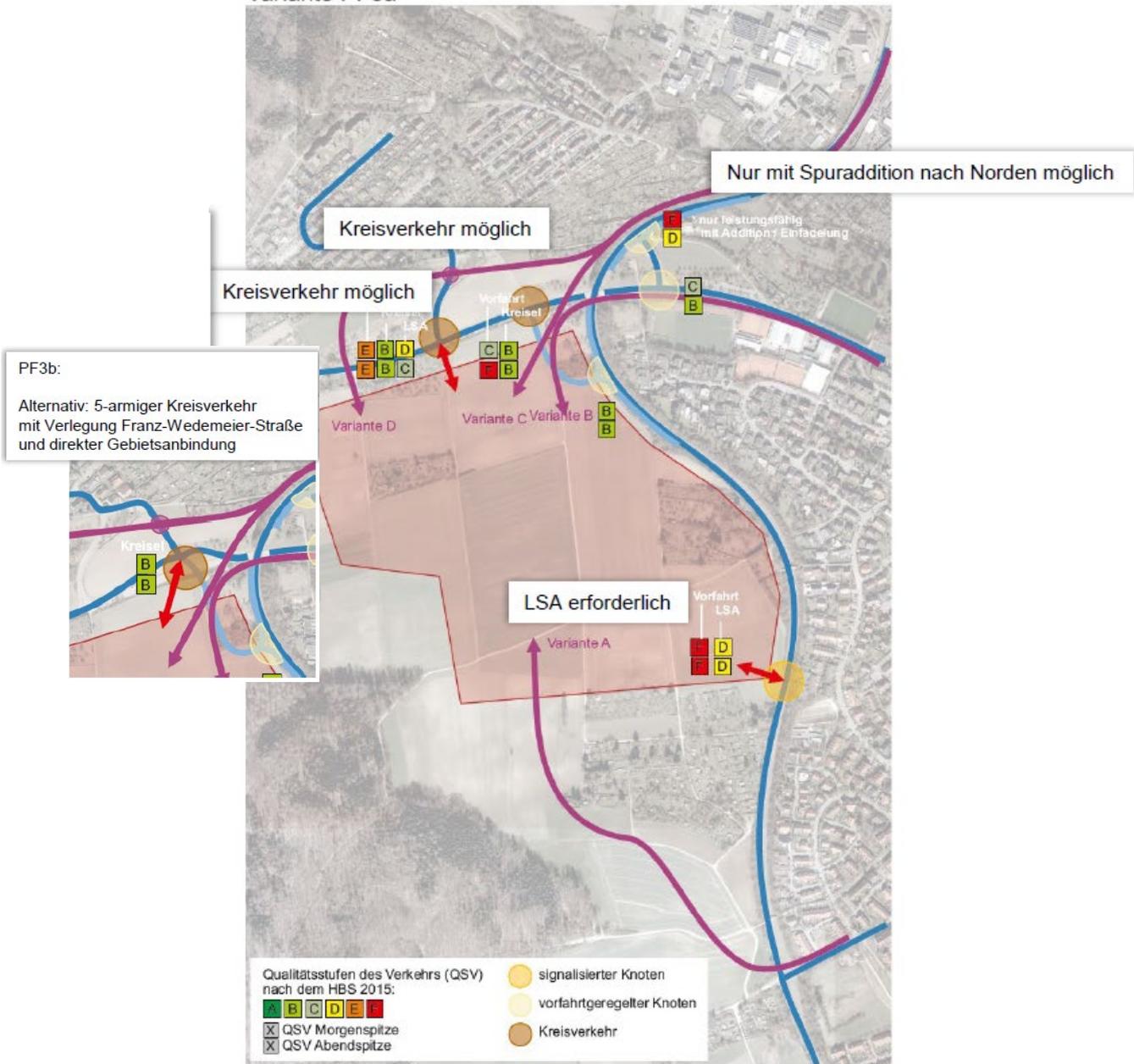


Abbildung 35 : Variante PF3 – Erschließung und Leistungsfähigkeit

Ulm / Machbarkeitsstudie Straßenbahnverlängerung Baugebiet Kohlplatte  
**Variante PF3a-1**

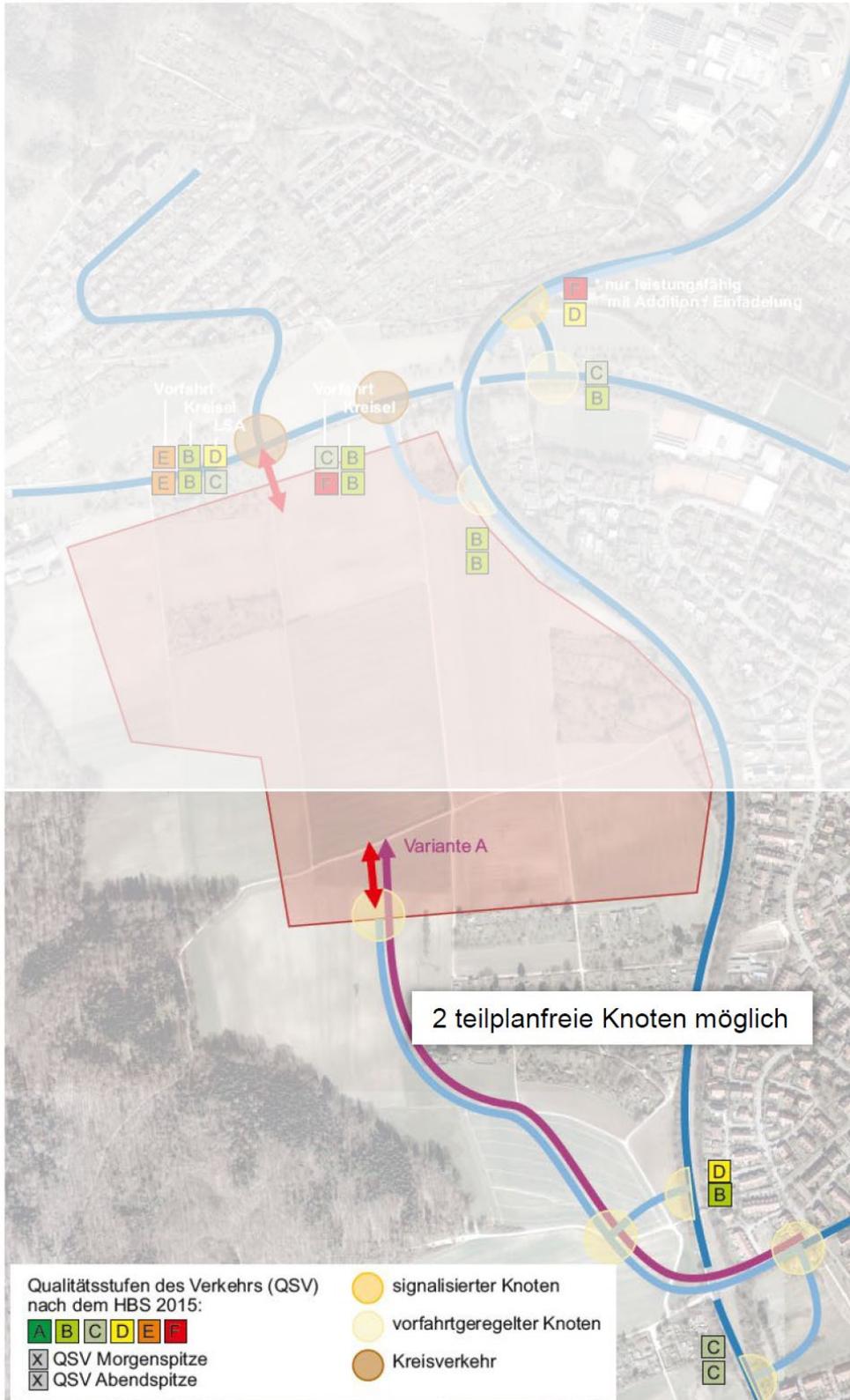


Abbildung 36 : Variante PF3a-1 – Erschließung und Leistungsfähigkeit

Variante PF3a-2

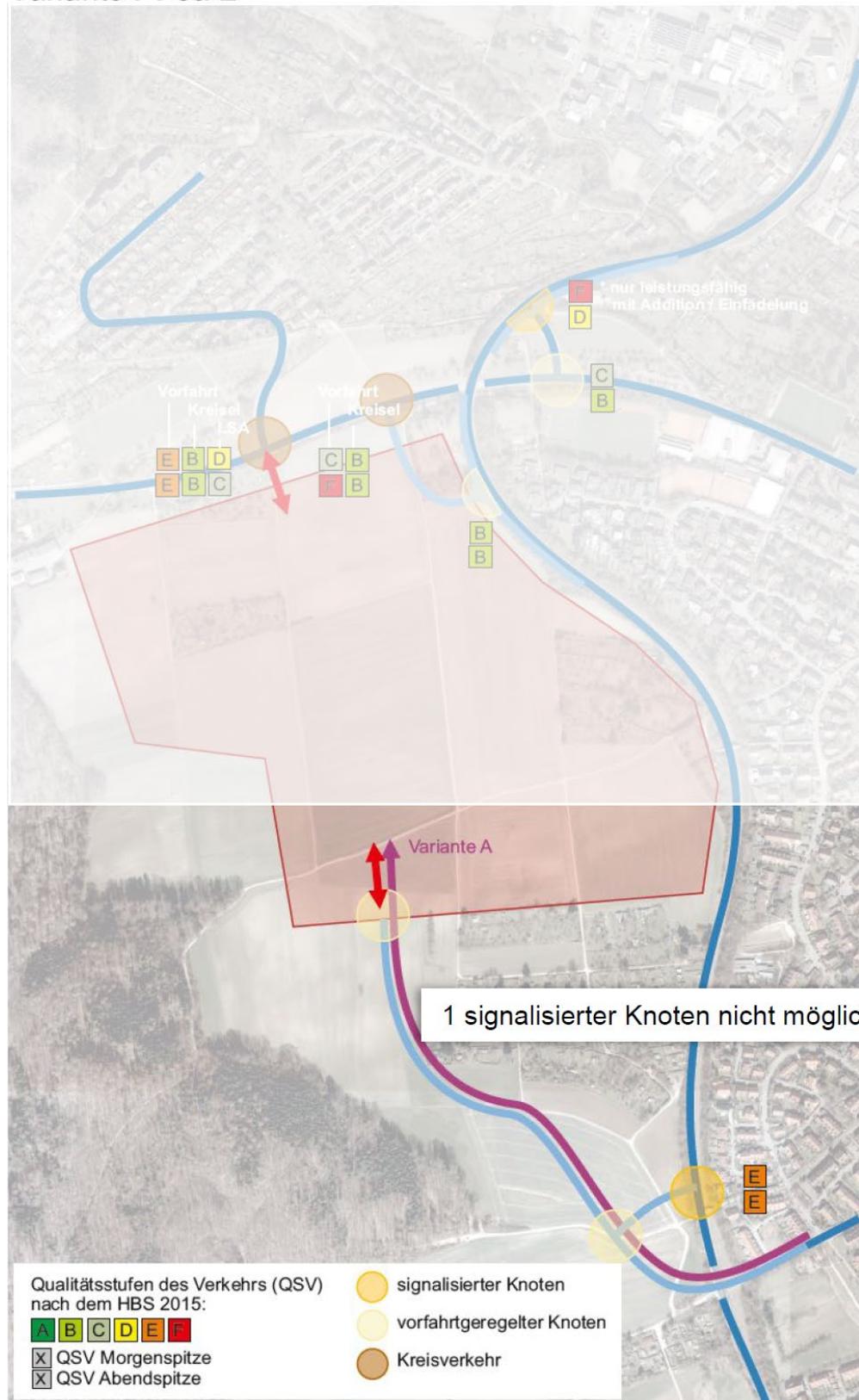


Abbildung 37 : Variante PF3c – Erschließung und Leistungsfähigkeit

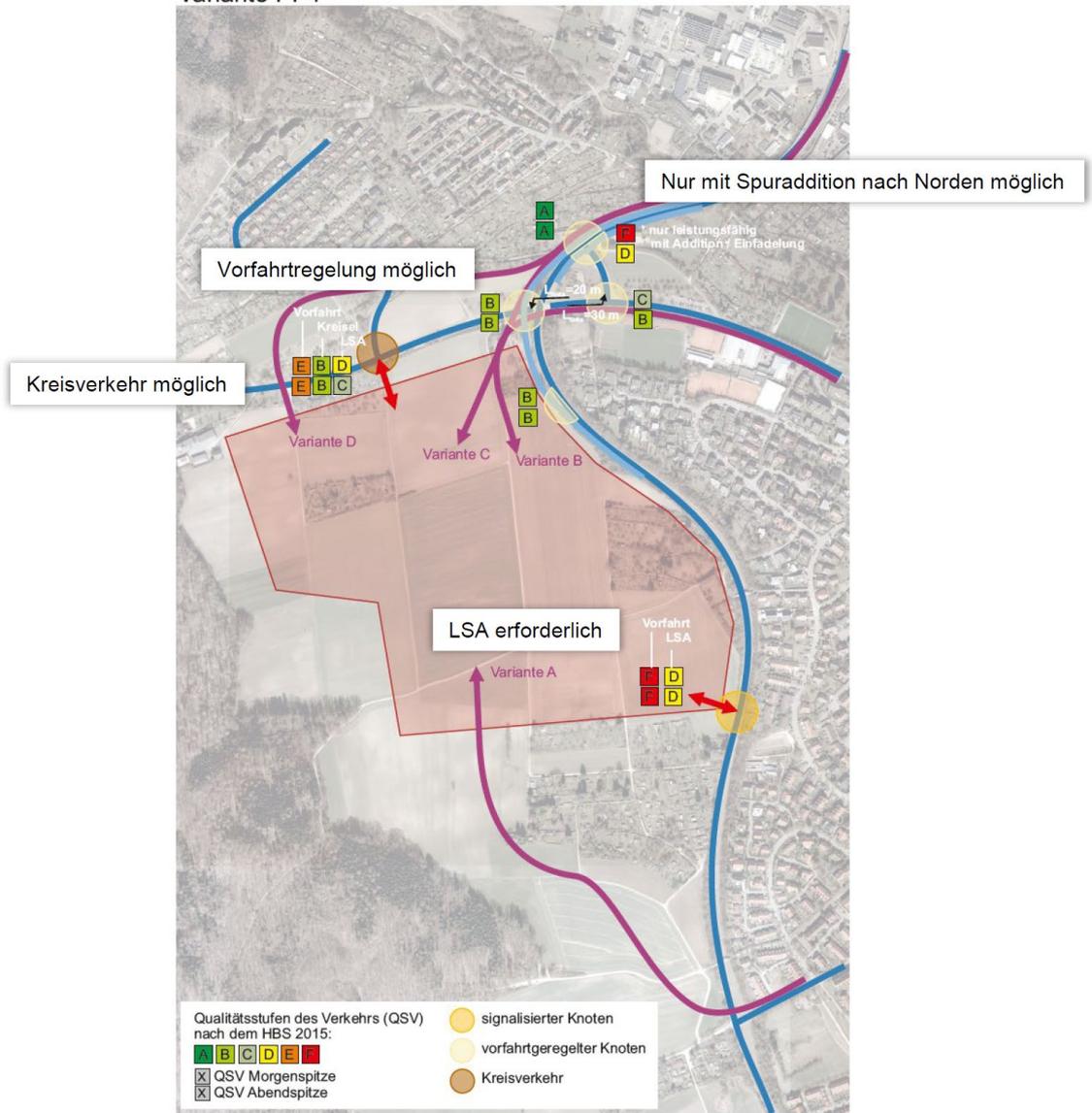


Abbildung 38 : Variante PF4 – Erschließung und Leistungsfähigkeit

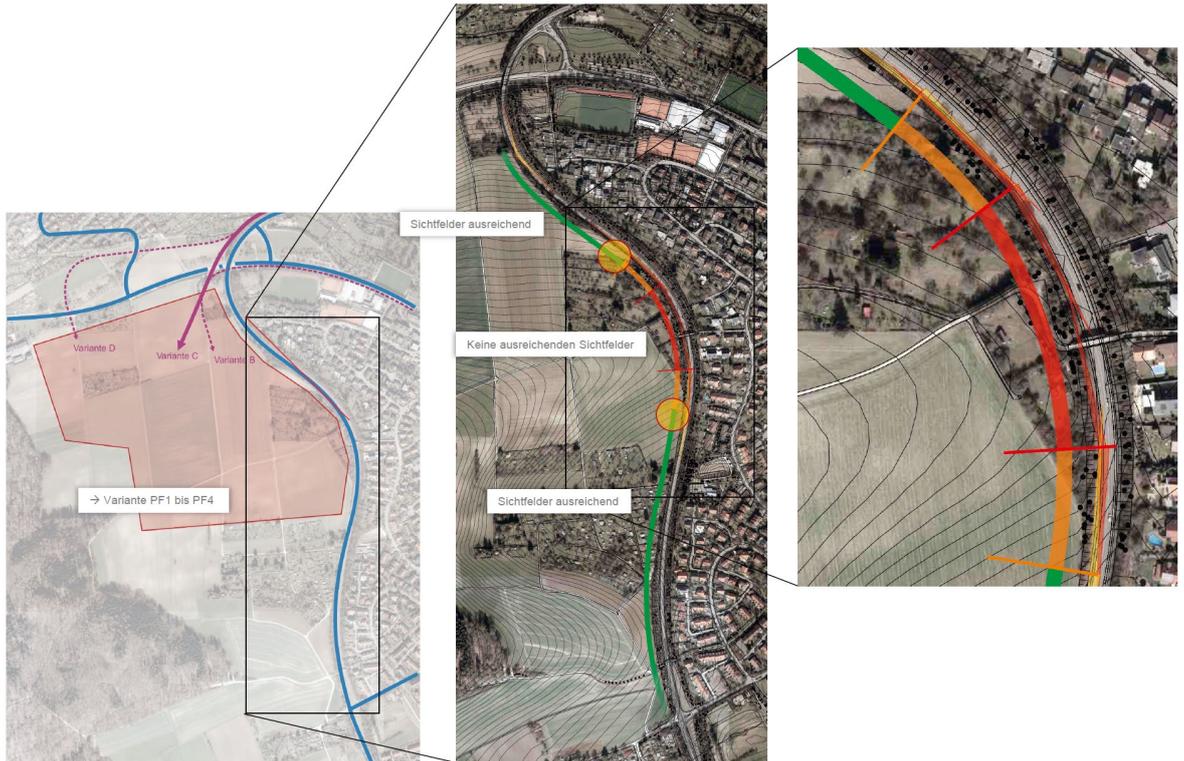


Abbildung 39 : Prüfung Sichtfelder Anbindung Kurt-Schumacher-Ring (PF1-4)



Abbildung 40 : Vorplanungskonzept Anbindung Kurt-Schumacher-Ring (PF1-4)

Folgende Ergebnisse ergeben sich für die verkehrliche Machbarkeit der einzelnen Varianten:

#### ➤ Variante PF1

Dem PF1 liegt ein bestandsnahes Netz ohne weitergehende Knotenum- oder -neubauten zu Grunde. Der Knotenpunkt Kurt-Schumacher-Ring / Rampe Harthäuser Straße ist analog dem Prognosenullfall überlastet und kann nicht in der bestehenden Form erhalten bleiben.

Eine vorfahrtgeregelte Anbindung an den Kurt-Schumacher-Ring ist in dieser Variante aber auch in allen anderen Varianten nicht möglich. Hier ist eine Signalisierung (oder eine planfreie Anbindung) erforderlich.

An der Harthäuser Straße ist ein vorfahrtgeregelter 4-armiger Vollknoten mit der Franz-Wiedemeier-Straße nicht leistungsfähig möglich. In den weiteren Varianten werden hier daher Kreisverkehre untersucht.

#### ➤ Variante PF2

Die Variante PF2 beinhaltet einen Umbau des nördlichen Anschlusses an den Kurt-Schumacher-Ring mit einer zusätzlichen Rampe im Nordwestquadranten des Anschlusses, eine Gebietsanbindung an der Harthäuser Straße mittels Kreisverkehr sowie eine Anbindung am Kurt-Schumacher-Ring mittels LSA.

Die Straßenbahnvariante C parallel zum Kurt-Schumacher-Ring in Tieflage ist in dieser Variante naheliegend. Die Ausfahrtrampe vom Kurt-Schumacher-Ring überquert zunächst die Bahn und fällt dann nach Süden ab, während die Bahn ab diesem Punkt ansteigt und die Harthäuser Straße überquert. Zu beachten ist hier, dass die Einfahrtrampe nach Süden eine Länge von maximal 100 m aufweisen kann, ohne das Brückenbauwerk über die Harthäuser Straße zu tangieren.

Die Verkehrsanlagen sind grundsätzlich leistungsfähig machbar. Für die Einfädung von der Harthäuser Straße nach Norden auf den Kurt-Schumacher-Ring bietet das HBS im Geschwindigkeitsbereich von 50 oder 70 km/h keine Berechnungsverfahren. Die Qualitätsstufe lässt sich zunächst nur näherungsweise zu F abschätzen.



Abbildung 41 : Vorplanungskonzept Einfädung nach Norden (PF1-4)

Es wird daher davon ausgegangen, dass hier eine 200 m lange Einfädung und idealerweise auch eine Spuraddition mit Verflechtung und Fortführung bis zur Ausfahrt zur Blaubeurer Straße erforderlich wird (siehe Abbildung 41). Ein abschließender Nachweis ist nur mittels Mikrosimulation möglich.

### ► Variante PF3

Die Variante PF3 beinhaltet ebenfalls einen Umbau des nördlichen Anschlusses an den Kurt-Schumacher-Ring. Hier erfolgt dies jedoch mit einer zusätzlichen Rampe im Südwestquadranten des Anschlusses. Die Gebietsanbindung an der Harthäuser Straße ist mittels Kreisverkehr an zwei Punkten möglich. Die Anbindung am Kurt-Schumacher-Ring erfolgt mittels LSA.

In dieser Variante sind alle Straßenbahnvarianten grundsätzlich in Überlagerung mit der Kfz-Erschließung kombinierbar.

Die konzipierten Verkehrsanlagen der Variante PF3 sind grundsätzlich leistungsfähig machbar. Für die Einfädelung von der Harthäuser Straße nach Norden auf den Kurt-Schumacher-Ring gelten die gleichen Feststellungen wie zuvor.

Auch eine im Planungsprozess diskutierte Bündelung des Anschlusses Kurt-Schumacher-Ring und der Gebietsanbindung in einem 5-armigen Kreisverkehr ist leistungsfähig und entwurfstechnisch machbar (siehe Abbildung 42). Hierbei enthalten ist zusätzlich eine Verlegung der Franz-Wiedemaier-Straße an diesen Punkt.

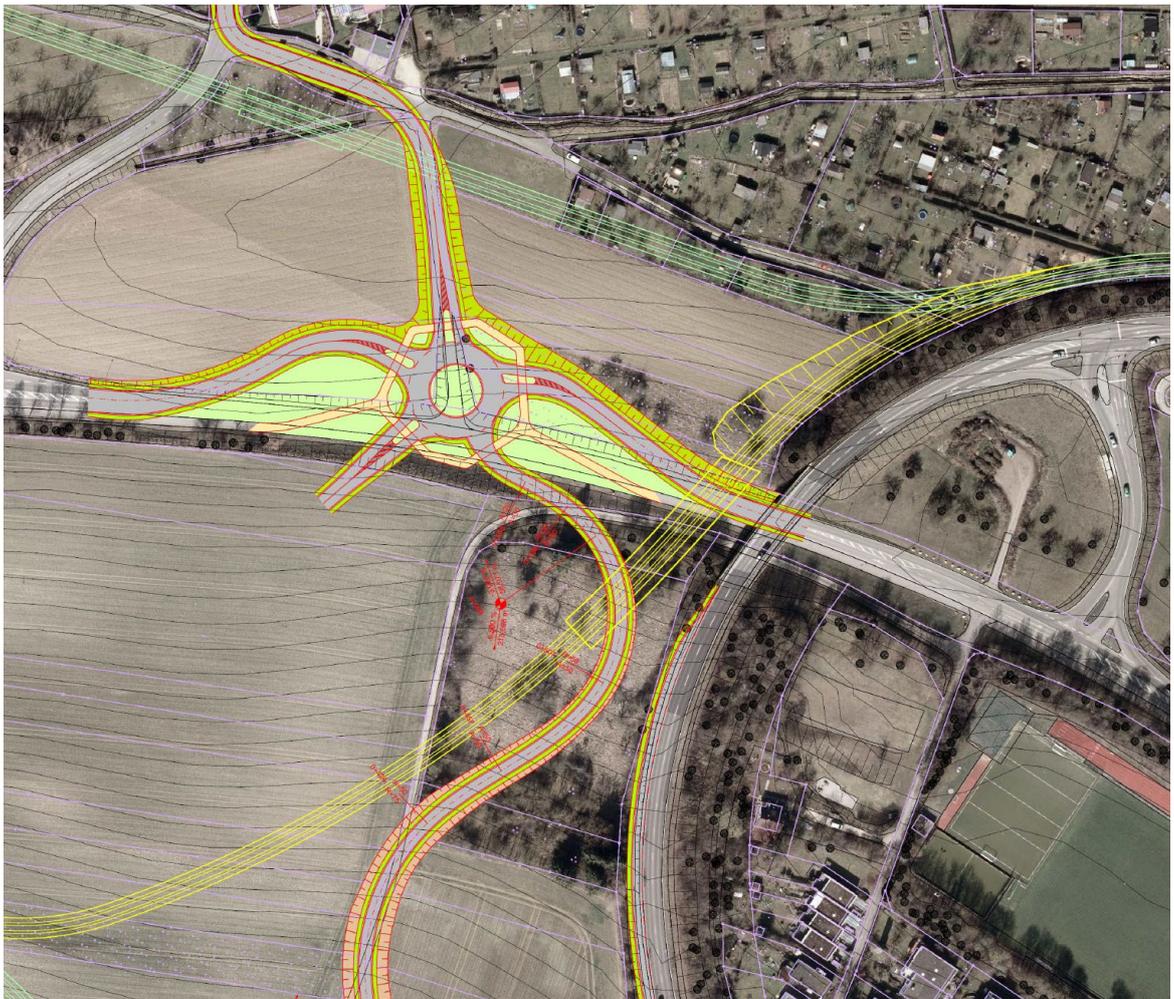


Abbildung 42 : Vorplanungskonzept 5-armiger Kreisverkehr Harthäuser Straße (PF3b)

In den Untervarianten PF3a-1 und PF3a-2 wurden in Kombination mit einer Straßenbahnvariante A alternativer Erschließungsmöglichkeiten am Knoten Kurt-Schumacher-Ring / Jörg-Syrilin-Straße überprüft.

In der Variante PF3a-1 wurden zwei teilplanfreie Knoten zum Anschluss an den Kurt-Schumacher-Ring mit Ein- und Ausfädelstreifen konzipiert. Diese sind leistungsfähig möglich. Ein gemeinsamer 3-armiger teilplanfreier Knotenpunkt für die Kohlplatte und die Anbindung des Gebiets um die Jörg-Syrilin-Straße (PF3a-2) ist hingegen auch mit Signalisierung am Kurt-Schumacher-Ring nicht leistungsfähig möglich.

➤ **Variante PF4**

Die Variante PF4 kombiniert die beiden Rampen der PF2 und PF3 zur Anbindung der Harthäuser Straße. Diese werde in Form von enganliegenden holländischen Rampen ausgestaltet (siehe Abbildung 43).



Abbildung 43 : Vorplanungskonzept Parallelrampen (PF4)

Aufgrund der reduzierten Fahrmöglichkeiten am Fußpunkt der beiden Rampen (jeweils nur in einer Richtung befahrbar), ist hier eine Vorfahrtregelung möglich. Die eigentliche Gebietsanbindung erfolgt abgesetzt im Westen an der Franz-Wiedemeier-Straße mittels Kreisverkehr analog PF3. Die weiteren Anbindungen an die Kurt-Schumacher Straße sind entsprechend PF2 und PF3 konzipiert und leistungsfähig machbar.

In der Variante PF4 sind alle Straßenbahnvarianten in Überlagerung mit der Kfz-Erschließung machbar. Insbesondere die Variante C bündelt sich im Sinne der Bündelung der Verkehrswege am Kurt-Schumacher-Ring an.

### Zusammenfassender Überblick

Die Abbildung 44 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die zuvor beschriebenen machbaren Knotenpunktformen und Anbindungspunkte.

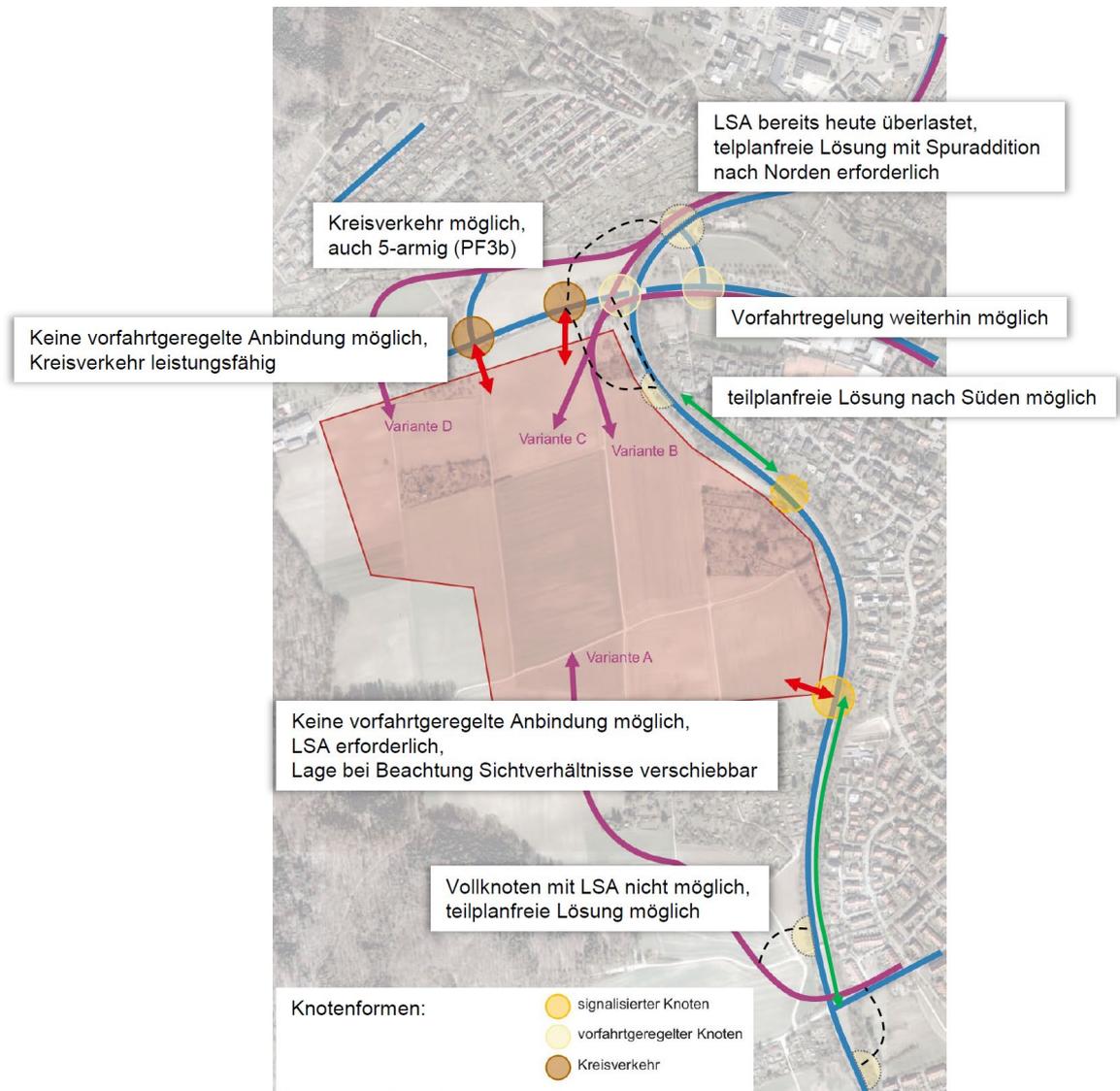


Abbildung 44 : Zusammenfassende Bewertung Anschlusspunkte

## Kostenrahmen

Für die Erschließung des Gebiets Kohlplatte wurden für verschiedene Teile der Varianten Vorplanungskonzepte (s.o.) erstellt und ein Kostenrahmen für die IV-seitige Erschließung ermittelt. Diesem liegt eine Kostenschätzung unter Berücksichtigung aller kostenrelevanten Faktoren zugrunde.

Folgende Komponenten fließen in die Erschließungskosten ein:

- Einfädelung nach Norden (gilt für alle Varianten PF1-4)
- Anschluss Kurt-Schumacher-Ring / Harthäuser Straße (für PF3b und PF4 alternativ ermittelt)
- Anschluss Gebiet an Harthäuser Straße (für PF3b gemeinsamer Kreisels mit Anschluss Kurt-Schumacher-Ring, für PF4 Kreisels mit Franz-Wiedemeier-Straße (ohne Darstellung))
- Anschluss Kurt-Schumacher-Ring / Gebietsanbindung Süd (gilt für alle Varianten PF1-4)

In Summe ergeben sich Gesamtkosten von 7,15 Mio. EUR (PF4) bzw. 7,3 Mio. EUR (PF3) für den Straßenbau.

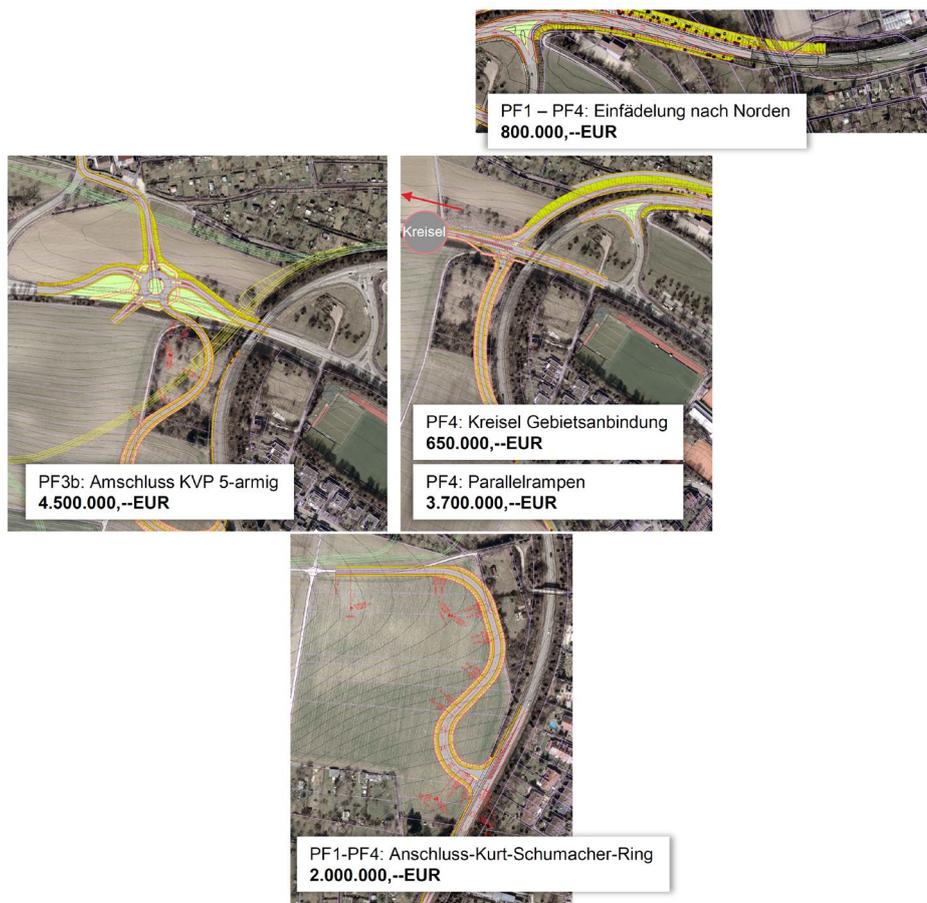


Abbildung 45 : Kostenübersicht IV-Erschließung PF3b und PF4

## 4 Anlagen

1. Übersichtspläne
  - a. Varianten ohne Einzugsradien
  - b. Varianten mit Einzugsradien
2. Variante A
  - a. Lageplan 1
  - b. Lageplan 2
  - c. Lageplan 3
3. Variante B
  - a. Lageplan 1
  - b. Lageplan 2
4. Varianten C/D
  - a. Lageplan 1
  - b. Lageplan 2
  - c. Lageplan 3
5. Baugebiet Kohlplatte
  - a. Lageplan
6. Zusammenstellung der Trassendaten
7. Infrastrukturkosten, Schlüssel Standardisierte Bewertung (Version 2016)
8. Verkehrsbelastungen Spitzenstunden Analyse, Prognosenufall und Planfälle