REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG
REFERAT 44

Knotenpunktumbau
Einmündung Ebringen L 125 / K 4953

Erläuterungsbericht
Entwurfsplanung

Unterlage 1

Projekt-Nr. 612-1795

SAP-Projekt-Nr.: V.2310.L0125.A05

Oktober 2015

Aufgestellt:	**Genehmigt:**
Regierungspräsidium Freiburg Referat 44 Straßenplanung Freiburg, den 30.10.2015 gez. Dörr (OBR)	Regierungspräsidium Freiburg Referat 44 Straßenplanung Freiburg, den 30.10.2015 gez. Kaiser (Ltd. BD)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION

Versions- und Revisionsbericht

Nr.	Datum	Erstellt	Geprüft	Beschreibung
1	30.10.2015	F. Kiesel	R. Gier	Endfassung

ppa. Matthias Wollny

i.A. Felix Kiesel

Fichtner Water & Transportation GmbH

Linnéstraße 5, 79110 Freiburg
Deutschland
Telefon: +49-761-88505-0
Fax: +49-761-88505-22
E-Mail: info@fwt.fichtner.de

Copyright © by FICHTNER WATER & TRANSPORTATION GMBH

Inhaltsverzeichnis

1. Darstellung des Vorhabens 1

1.1 Planerische Beschreibung 1

1.2 Straßenbauliche Beschreibung 1

1.3 Streckengestaltung 2

2. Begründung des Vorhabens 2

2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren 2

2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung 3

2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag 3

2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens 3

2.4.1 Ziele der Raumordnung / Landesplanung und Bauleitplanung 3

2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse 4

2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit 5

2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen 5

2.6 Zwingende Gründe des überwiegend öffentlichen Interesses 5

3. Vergleich der Varianten und Wahl der Linie 5

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes 5

3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten 5

3.2.1 Variantenübersicht 5

3.2.2 Variante 1: Turbokreisverkehr 12

3.2.3 Variante 2: Einmündung mit Lichtsignalanlage 15

3.3 Variantenvergleich 16

3.3.1 Raumstrukturelle Wirkungen 16

3.3.2 Verkehrliche Beurteilung 17

3.3.3 Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung 17

3.3.4 Umweltverträglichkeit 18

3.3.5 Wirtschaftlichkeit 18

3.4 Gewählte Linie 19

4. Technische Gestaltung der Baumaßnahme 21

4.1 Ausbaustandard 21

4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale 21

4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität 22

4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit 22

4.2 Bisherige/zukünftige Straßennetzgestaltung 22

4.3 Linienführung 23

4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs 23

4.3.2 Zwangspunkte 23

4.3.3 Linienführung im Lageplan 24

4.3.4 Linienführung im Höhenplan 24

4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten 25

4.4 Querschittsgestaltung 25

4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung 25

4.4.2 Fahrbahnbefestigung 27

4.4.3 Böschungsgestaltung 28

4.4.4 Hindernisse in Seitenräumen 28

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten 28

4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten 28

4.5.2 Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte 29

4.5.3 Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten 29

4.6 Besondere Anlagen 29

4.7 Ingenieurbauwerke 29

4.8 Lärmschutzanlagen 29

4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen 30

4.10 Leitungen 30
4.11 Baugrund/Erdarbeiten 31
4.12 Entwässerung 32
4.13 Straßenausstattung 33

5. Angaben zu den Umweltauswirkungen 33
5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit 33
5.1.1 Bestand 33
5.1.2 Umweltauswirkungen 33
5.2 Naturhaushalt 34
5.3 Landschaftsbild 34
5.4 Kulturgüter und sonstige Sachgüter 35
5.4.1 Bestand 35
5.4.2 Umweltauswirkungen 35
5.5 Artenschutz 35
5.6 Natura 2000-Gebiete 35
5.7 Weitere Schutzgebiete 36
5.7.1 Naturschutzgebiet 36
5.7.2 Landschaftsschutzgebiet 36
5.7.3 Gesetzlich geschützte Biotopflächen 36
5.7.4 Wasserschutzgebiet 37
5.7.5 Denkmalschutz 37

6. Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen 37
6.1 Lärmschutzmaßnahmen 37
6.1.1 Bewertungsgrundlagen 37
6.1.2 Emissionen 38
6.1.3 Beurteilungspegel 38

6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen 39
6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz 39
6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen 39
6.4.1 Vermeidungs-, Schutz- und Minimierungsmaßnahmen 39
6.4.2 CEF-Maßnahmen 40
6.4.3 Ausgleichsmaßnahmen 40
6.4.4 Zusammenfassung 42
6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete 42
6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht 42

7. Kosten 42

8. Verfahren 43

9. Durchführung der Baumaßnahme 44

Abbildungen

Abb. 1-1: Lage des Knotenpunkts 1
Abb. 3-1: Variante iLes 6
Abb. 3-2: Variante iLes mit Beschleunigungsstreifen 7
Abb. 3-3: Variante kleiner Kreisverkehrsplatz 8
Abb. 3-4: Variante zweistreifig befahrbarer Kreisverkehrsplatz 9
Abb. 3-5: Variante Turbokreisverkehr 10
Abb. 3-6: Variante Lichtsignalanlage 10
Abb. 3-7: Turbo-Kreisverkehr, Untervariante 1.1 13
Abb. 3-8: Turbo-Kreisverkehr, Untervariante 1.2 14
Abb. 3-9: Turbo-Kreisverkehr, Untervariante 1.3 15
Abb. 3-10: Einmündung mit Lichtsignalanlage 16
Abb. 4-1: Möglichkeit des Anschlusses einer zukünftigen Ortsumfahrung Schallstadt an den Turbo-Kreisverkehr 23

Tabellen

Tab. 3-1: Zusammenfassung Leistungsfähigkeit [5] 11

Tab. 3-2: Vergleich des Flächenverbrauchs 17

Tab. 3-3: Kostenschätzungen aus der Voruntersuchung (Kosten inkl. MwSt) 19

Tab. 3-4: Darstellung der entscheidungsrelevanten Variantenmerkmale 20

Tab. 4-1: Bauwerksverzeichnis 29

Tab. 4-2: Leitungsverzeichnis 31

Quellenverzeichnis

[1] Landesvermessungsamt Baden-Württemberg: Top10 Version 1

[2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren (Ausgabe 2006)

[3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Arbeitspapier Turbokreisverkehre (Ausgabe 2015)

[4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinie für die Anlage von Landstraßen RAL (Ausgabe 2012)

[5] Fichtner Water & Transportation GmbH, 79110 Freiburg im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg: Machbarkeitsuntersuchung Umbau Einmündung L 125 / K 4953 Ebringen, Mai 2013

[6] Modus Consult Ulm GmbH im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg: Verkehrsuntersuchung B3 neu Ortsumfahrung Schallstadt – Norsingen, Juni 2010

[7] Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV): Sicherheit von Landstraßen-Knotenpunkten, 2002

[8] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12 (Ausgabe 2012)

[9] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung RAS-Ew (Ausgabe 2005)

[10] Ausführungsplanung Bauwerk Nr. 8012665 (Brückenbauwerk über Ehegasse), Regierungspräsidium Freiburg Referat 43 Brückenbau (Stand 1991)

[11] Fichtner Water & Transportation GmbH, 79110 Freiburg im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg: Vorplanung Knotenpunktumbau Einmündung Ebringen L 125 / K 4953, September 2014

[12] Fichtner Water & Transportation GmbH, 79110 Freiburg im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg: Zusammenfassung der Ergebnisse der TÖB-Anhörung bezgl. der zu wählenden Vorzugsvariante für die weitere Entwurfsplanung, März 2015

[13] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung RIN (Ausgabe 2008)

[14] Ingenieurgruppe Geotechnik, 79199 Kirchzarten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg: Geotechnischer Bericht für den Knotenpunktumbau Einmündung Ebringen L125/K4953 bei Ebringen, Stand: 13.07.2015

[15] Baustoff-Prüfungs-Institut Wagenmann, 79336 Herbolzheim im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg: Asphaltuntersuchungen L125/K4953 im Bereich des geplanten Turbo-Kreisverkehrs, Stand: 27.05.2015

[16] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt ZTV Asphalt-StB 07/13, Stand Ausgabe 2007/Fassung 2013

[17] Landschaftspflegerischer Begleitplan: Umbau Einmündungsbereich L125/K4953 Ebringen, RP Freiburg Referat 44

[18] RPF 2010 Modus Consult Ulm im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg: B 3 neu OU Schallstadt – Norsingen – Verkehrsuntersuchung, Juni 2010

1. DARSTELLUNG DES VORHABENS

1.1 Planerische Beschreibung

Im Zuge der Bearbeitung des „Verkehrskonzepts Batzenberg“ sind am bestehenden Knotenpunkt L 125 / K 4953 Defizite erkannt worden.

Es sollen daher Varianten einer Knotenpunktsumgestaltung entwickelt werden, die eine leistungsfähige und verkehrssichere Verbesserung des Verkehrsablaufs erreichen.

Träger des Bauvorhabens ist das Land Baden-Württemberg und der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald.

Der Knotenpunkt mit der Nummer 8012 066 liegt auf Gemarkung Schallstadt zwischen den Netzknoten 8012 034 und 8012 066 der L 125.

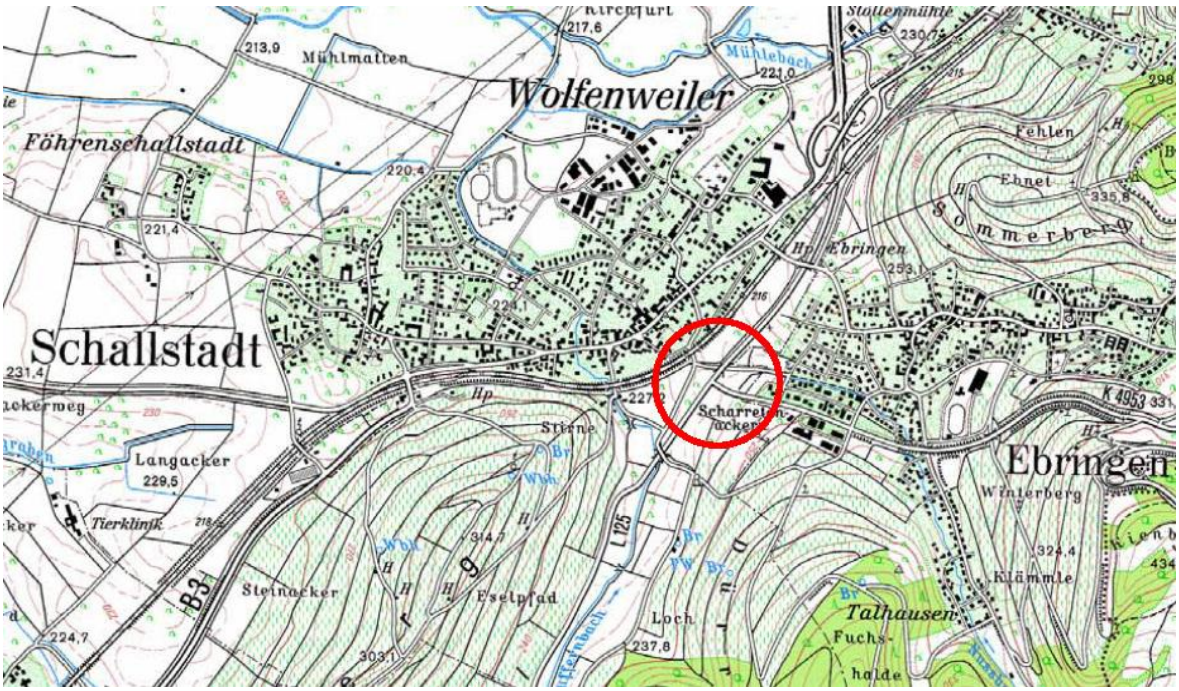

Abb. 1-1: Lage des Knotenpunkts

1.2 Straßenbauliche Beschreibung

Der untersuchte Streckenabschnitt der Landesstraße L 125 weist eine Länge von ca. 500 m auf, die Fahrbahnbreite beträgt ca. 6,0 m (bzw. ca. 9,3 m im Bereich der Aufweitung). Der Anschlussast der Kreisstraße K 4953 wurde auf einer Länge von bis zu rd. 300 m betrachtet. Die Breite der Fahrbahn beträgt hier ca. 6,0 m (nach der Einmündung).

Zwangspunkte für die Konzeption verkehrlicher Varianten an diesem Knotenpunkt sind die bestehende Unterführung der Ehegasse [10] unter der L 125 nördlich sowie die be-

stehende Wirtschaftsweg-Brücke südlich des Knotenpunktes. Auch das auf der Nordostseite angrenzende, bestehende Regenrückhaltebecken ist bei den Planungsüberlegungen zu berücksichtigen. Der Damm des Beckens ist dabei zwingend in heutiger Form zu erhalten.

Betriebliche Änderungen sind zunächst nicht vorgesehen – vorbehaltlich möglicher Knotenpunktsformen und Verkehrsführungen – welche durch ihre spezifische Form Veränderungen ermöglichen können.

Die heutige Streckencharakteristik der L 125 ist (im untersuchten Abschnitt) eine nahezu geradlinige Streckenführung mit Aufweitung (Linksabbieger) und reduzierter Geschwindigkeit auf Tempo 70 km/h.

Die Verkehrsbelastungen dieses Knotenpunktes im Bestand betragen nach Auswertung aus der vorhandenen Dauerzählstelle (Stand: 2012) in der morgendlichen Spitzenstunde rund 2.150 Pkw-E/h, in der nachmittäglichen Spitzenstunde sind es ca. 1.900 Pkw-E/h [5].

1.3 Streckengestaltung

Wesentliche Veränderungen an der heutigen Streckengestaltung der L 125 und der K 4953 sind durch den Umbau des Knotenpunktes nicht vorgesehen.

2. BEGRÜNDUNG DES VORHABENS

2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren

Die heute vorfahrtsgeregelte Einmündung ist insbesondere in den Spitzenstunden sehr stark belastet, sodass sich für die untergeordneten Ströme lange Wartezeiten und größere Rückstaus einstellen. Unfallhäufungen sind bislang nicht zu verzeichnen.

Nach dem Planungsstopp für die Umfahrung Schallstadt wurde im Jahr 2012 unter Federführung des RP Freiburg eine Projektgruppe gegründet mit dem Ziel, ein Verkehrskonzept auszuarbeiten. Weiterhin beteiligt waren die Gemeinden Bad Krozingen, Ebringen, Ehrenkirchen, Pfaffenweiler und Schallstadt, verschiedene Bürgerinitiativen, die regionalen Landtagsabgeordneten sowie Vertreter des Landratsamts Breisgau-Hochschwarzwald.

Ein wichtiger Punkt innerhalb des Verkehrskonzeptes war die Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit am Knotenpunkt L 125 / K 4953 bei Ebringen.

Im Laufe des Jahres 2013 wurde durch Fichtner Water & Transportation bereits eine verkehrliche Machbarkeitsuntersuchung erarbeitet [5], in der verschiedene Varianten -

vom kleinteiligen Umbau der vorhandenen Einmündung, über Varianten mit innenliegendem Linkseinfädelungsstreifen, verschiedenen Kreisverkehrslösungen bis hin zum Umbau mit Lichtsignalanlage - untersucht wurden.

Hierauf aufbauend wurde von Fichtner Water & Transportation im Jahr 2014 eine Vorplanung [11] erarbeitet unter Betrachtung verschiedener möglicher Knotenpunktsformen. Die von Fichtner vorgeschlagene, leistungsstärkste Variante stellt den Umbau des Knotenpunktes in Form eines Turbo-Kreisverkehres dar. Hierbei wurden insgesamt 3 verschiedene Möglichkeiten in der Lage des Kreisverkehres untersucht.

Es wurde vereinbart, dass in einem Abwägungsprozess anhand der Vor-/Nachteile genannter verschiedener Varianten aus der Vorplanung die Bestvariante für die weitere Entwurfsplanung festzulegen ist. Hierfür wurden den Trägern der öffentlichen Belange die Ergebnisse aus der Vorplanung vorgestellt. Die TÖB´s wurden mittels Anhörung an der Entscheidung beteiligt und deren Stellungnahmen für die Festlegung der Vorzugsvariante zusammengefasst [12].

Angaben zur gewählten Knotenpunktsform sind Kap. 3.4 dieses Berichtes zu entnehmen.

2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung

In Abstimmung mit der Fachbehörde (Untere Naturschutzbehörde, Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald) wurde festgelegt, dass eine landschaftspflegerische Begleitplanung zu erstellen ist.

2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag

Entfällt, da für den Umbau des Knotenpunktes L 125 / K 4953 kein besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag besteht. Der besondere naturschutzfachliche Planungsauftrag gilt nur für sog. „Ökosternmaßnahmen“ des Bedarfsplanes.

2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

2.4.1 Ziele der Raumordnung / Landesplanung und Bauleitplanung

Ziele der Raumordnung und Landesplanung sind durch den Umbau des Knotenpunktes L 125 / K 4953 nicht berührt.

Auch regionale Grünzüge und Grünzäsuren, Landschaftsschutzgebiete sowie schutzbedürftige Bereiche von Freiräumen sind nicht betroffen.

2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse

Die vorfahrtsgeregelte Einmündung ist insbesondere in den Spitzenstunden sehr stark belastet, so dass sich für die untergeordneten Ströme lange Wartezeiten und größere Rückstaus einstellen, ohne dass bisher Unfallhäufungen zu verzeichnen sind.

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung [5] wurden zunächst die bestehenden Leistungsfähigkeiten des Knotenpunkts näher betrachtet:

<u>Bestehende Einmündung – Bestand 2012</u>

Entsprechend der Erfahrungen und Beobachtungen, weist die Einmündung bereits im Bestand eine ungenügende Leistungsfähigkeit in beiden Spitzenstunden auf.

Die Berechnungen mit KNOSIMO ermitteln für die untergeordneten Ströme jeweils die schlechtmöglichste Qualitätsstufe „F“ (nicht leistungsfähig). Innerhalb der morgendlichen Spitzenstunde sind größere Wartezeiten als in der nachmittäglichen zu beobachten, da hier die vorfahrtsberechtigten Ströme und auch die Summe der ausfahrenden Fahrzeuge größer sind als am Nachmittag.

Es werden mittlere Wartezeiten zum Einfahren in den Knotenpunkt von 1.200 Sekunden (also 20 Minuten) sowie Rückstaulängen in der Straße von Ebringen von bis zu 200 Pkw-E (ca. 1.200 m) angegeben. Solch extreme Werte können in der Realität nicht beobachtet werden. Insbesondere im Bereich der Kapazitätsgrenzen überschätzen die rechnerisch ermittelten Wartezeiten und Rückstaus oft den realen Verkehrsablauf. Im realen Verkehrsablauf werden die Kapazitäten der untergeordneten Ströme oft erhöht, was in den Berechnungsverfahren nach HBS nicht abgebildet werden kann.

<u>Bestehende Einmündung – Prognose 2025</u>

Mit den erhöhten Belastungen der Verkehrsprognose für den Prognosehorizont 2025 erhöhen sich auch die Wartezeiten und Rückstaulängen an der Einmündung. Es wird weiterhin die schlechteste Qualitätsstufe F „nicht leistungsfähig“ erreicht.

Mit der Zunahme der Verkehrsbelastungen in Richtung Freiburg auf 1.430 Fahrzeuge pro Stunde am Morgen, reduzieren sich auch die möglichen Zeitlücken für die Linksabbieger nach Ebringen. Die sich in der Folge bildenden Rückstaus können nicht mehr auf dem Linksabbiegefahrstreifen aufgenommen werden und behindern so auch den Geradeausstrom auf der L 125 in Richtung Pfaffenweiler.

Für die untergeordneten Ströme aus Richtung Ebringen werden rechnerisch mittlere Wartezeiten von 1.600 Sekunden und Rückstaulängen von bis zu 260 Pkw-Einheiten ermittelt.

2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit

Wesentliches Ziel des Umbaus des Knotenpunktes ist es, dessen Leistungsfähigkeit deutlich zu erhöhen.

Dadurch erhöht sich auch die Verkehrssicherheit, da riskante Fahrmanöver reduziert werden.

2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Durch die erhöhte Leistungsfähigkeit wird der Verkehrsfluss auf der L 125 sowie der K 4953 verbessert.

Damit ergeben sich auch bei kontinuierlichem und leistungsfähigem Verkehrsablauf eine Reduzierung der Lärm- und Luftschadstoffemissionen.

2.6 Zwingende Gründe des überwiegend öffentlichen Interesses

Es sind derzeit keine erheblichen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben zu erwarten, die nicht durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen minimiert werden können, sodass voraussichtlich keine naturschutzrechtliche Ausnahmeprüfung erforderlich sein wird.

3. VERGLEICH DER VARIANTEN UND WAHL DER LINIE

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt an der bestehenden Einmündung der L 125 mit der K 4953 zwischen der Brücke über die Ehegasse nördlich sowie der Wirtschaftsweg-Brücke südlich der aktuellen Einmündung.

3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten

3.2.1 Variantenübersicht

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung [5] wurden zunächst verschiedene Varianten untersucht:

- Aufweitung der vorhandenen Einmündung

Durch die Aufweitung der vorhandenen Einmündung mit Schaffung etwas längerer Aufstellflächen unmittelbar an der Einmündung lässt sich keine nennenswerte Verbesserung der Verkehrsverhältnisse an der bestehenden Einmündung erreichen.

- iLes (innenliegender Linkseinfädelungsstreifen)

  Eine weitere Möglichkeit zur Erhöhung der Kapazität des Knotenpunktes stellt die Anlage von sogenannten innenliegenden Linkseinfädelungsstreifen (iLes) dar. Die Vorfahrtssituation am Knotenpunkt wird generell beibehalten (L 125 bevorrechtigt, K 4953 untergeordnet).

Abb. 3-1: Variante iLes

Durch die Anlage des Linkseinfädelungsstreifens müssen die Linkseinbieger dem Fahrzeugstrom auf der L 125 von Freiburg in Richtung Pfaffenweiler nicht mehr direkt beim Einbiegen Vorfahrt gewähren, sondern erst im Rahmen des Verflechtungsvorgangs, der räumlich etwas abgesetzt von der Einmündung geschieht.

Die Ergänzung des innenliegenden Linkseinfädelungsstreifen (iLes) zeigt in Bezug auf die Leistungsfähigkeit eine Verbesserung gegenüber der heutigen Situation auf, wenngleich noch immer deutliche Defizite bestehen. Am Morgen wird weiterhin die Qualitätsstufe F „nicht leistungsfähig“ erreicht. Die Wartezeiten betragen etwa 1.300 Sekunden und die Rückstaus etwa 230 Pkw-Einheiten.

- iLes mit Beschleunigungsstreifen

  Mit dem innenliegenden Linkseinfädelungsstreifen in Verbindung mit einem Beschleunigungsstreifen Richtung Norden kann die Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt für den Linkseinbieger gesteigert werden.

Abb. 3-2: Variante iLes mit Beschleunigungsstreifen

Da insbesondere in der morgendlichen Spitzenstunde am Knotenpunkt auch vermehrt Rechtseinbieger auftreten, die dem großen Strom auf der L 125 aus Pfaffenweiler kommend Vorfahrt gewähren müssen, wurde für diese Knotenpunktsvariante versucht, die Kapazität des Knotens durch die Anlage eines Beschleunigungsstreifens für den Rechtseinbieger zu erhöhen. Mit dem iLes ergibt sich dann am Morgen die Qualitätsstufe F „nicht leistungsfähig“ mit Wartezeiten von rund 600 Sekunden und Rückstaulängen von etwa 40 Pkw-Einheiten. Am Nachmittag kann die Qualitätsstufe E „Kapazitätsgrenze“ erreicht werden, bei Wartezeiten von etwa 130 Sekunden und Rückstaulängen von rund 10 Pkw-Einheiten.

- Kleiner Kreisverkehrsplatz

  Neben den vorfahrtsgeregelten Einmündungen kommt als alternative Knotenpunktsform auch die Umgestaltung zu einem Kreisverkehrsplatz in Betracht. Der kleine Kreisverkehrsplatz ist in den Zu- und Ausfahrten sowie in der Kreisfahrbahn einstreifig befahrbar und sollte im Außerortsbereich einen Außendurchmesser von etwa 40 Metern aufweisen.

Abb. 3-3: Variante kleiner Kreisverkehrsplatz

Die Verkehrsbelastungen können in den Spitzenstunden nicht leistungsfähig abgewickelt werden. Am Morgen sind die Belastungen auf der L 125 aus Richtung Pfaffenweiler kommend zu groß, um leistungsfähig in den Kreisverkehr einzufahren, am Nachmittag ist es in der umgekehrten Richtung der Fall.

In beiden Fällen wird die Qualitätsstufe F „nicht leistungsfähig“ erreicht. Im Gegensatz zu den Einmündungsvarianten werden beim Kreisverkehr die größten Wartezeiten und Rückstaus auf der L 125 erreicht.

Eine potentielle Maßnahme zur Erhöhung der Kapazität von kleinen Kreisverkehrsplätzen stellt die Anlage von Bypässen dar. Dies ist allerdings nur dann sinn- bzw. wirkungsvoll, wenn dadurch hohe Verkehrsströme konfliktfrei geführt werden können. In der hier maßgebenden morgendlichen Spitzenstunde ist dies am betrachteten Knotenpunkt nicht der Fall. Daher führt die Berücksichtigung von Bypässen zu keiner nennenswerten Erhöhung der Leistungsfähigkeit.

Insgesamt lässt sich mit dem kleinen Kreisverkehrsplatz bei den hier vorliegenden starken Spitzenstundenbelastungen keine ausreichende Leistungsfähigkeit erzielen.

- Zweistreifig befahrbarer Kreisverkehrsplatz

  Neben kleinen Kreisverkehrsplätzen können in Deutschland zur Kapazitätssteigerung auch zweistreifig befahrbare Kreisverkehre zum Einsatz kommen. In den hoch-belasteten Zufahrten ermöglichen zwei Zufahrtsstreifen das zweistreifige Einfahren in den Kreisverkehr, das im Kreis fortgeführt wird. Die Ausfahrten sind aus Sicherheitsgründen aber einstreifig ausgeführt.

  Rechnerisch ergibt sich mit dieser Kreisverkehrslösung ein leistungsfähiger Verkehrsablauf in den Spitzenstunden. Ob sich diese Situation bei den vorhandenen Verkehrsströmen auch in der Realität erreichen lässt, ist allerdings fraglich. Aufgrund der starken Geradeausfahrströme der L 125, ist die Nutzung des linken Fahrstreifens in der Zufahrt für den Großteil der Fahrbeziehungen nicht wahrscheinlich. Insbesondere für den Verkehr auf der L 125 erfordert die Nutzung des linken Fahrstreifens ein Verflechten im Kreisverkehr auf den einen Fahrstreifen in

der jeweiligen Ausfahrt. Sowohl im Hinblick auf die Verkehrssicherheit als auch für den Verkehrsablauf ist dieser Vorgang nicht günstig.

Abb. 3-4: Variante zweistreifig befahrbarer Kreisverkehrsplatz

Ein Vorteil von zweistreifig befahrbaren Kreisverkehren liegt in der möglichen Trennung von Geradeaus- und Linksabbiegeströmen. Daher sind dreiarmige Kreisverkehre hier nur bedingt geeignet. Insbesondere für die Zufahrt aus Richtung Pfaffenweiler kommend sowie den Arm Ebringen wird sich durch die teilweise Zweistreifigkeit wohl kein realer Vorteil gegenüber dem „normalen“ Kreisverkehr einstellen.

Aus diesen Gründen wird auch der zweistreifig befahrbare Kreisverkehrsplatz mit einstreifigen Ausfahrten bei den vorliegenden starken Spitzenstundenbelastungen – trotz anderem rechnerischen Ergebnis – nicht ausreichend leistungsfähig eingestuft.

- Turbokreisverkehr

  Eine weitere Möglichkeit zur Steigerung der Leistungsfähigkeit an Kreisverkehrsplätzen stellt die Anlage von Turbokreisverkehren dar. Auch hier werden in den hochbelasteten Zufahrten zwei Zufahrtsstreifen angelegt, die auch zweistreifig im Kreisverkehr weitergeführt werden.

  Im Gegensatz zu den zweistreifig befahrbaren Kreisverkehren, besteht die Zweistreifigkeit im Kreisverkehr nicht durchgängig, sondern es erfolgt an den zweistreifigen Zufahrten eine Fahrstreifenaddition auf der Innenseite der Kreisfahrbahn. Außerdem sind bei Turbokreisverkehren auch zweistreifige Ausfahrten möglich, indem der äußere Fahrstreifen der Kreisfahrbahn an solchen Ausfahrten hinausgeführt wird (Fahrstreifenreduktion auf der Außenseite der Kreisfahrbahn).

  Hiermit kann eine Durchfahrt des Kreisverkehrs ohne Fahrstreifenwechsel erreicht werden. Das Einsortieren auf den „richtigen“ Fahrstreifen erfolgt vor dem Kreisverkehr in der Zufahrt zum Kreisverkehrsplatz.

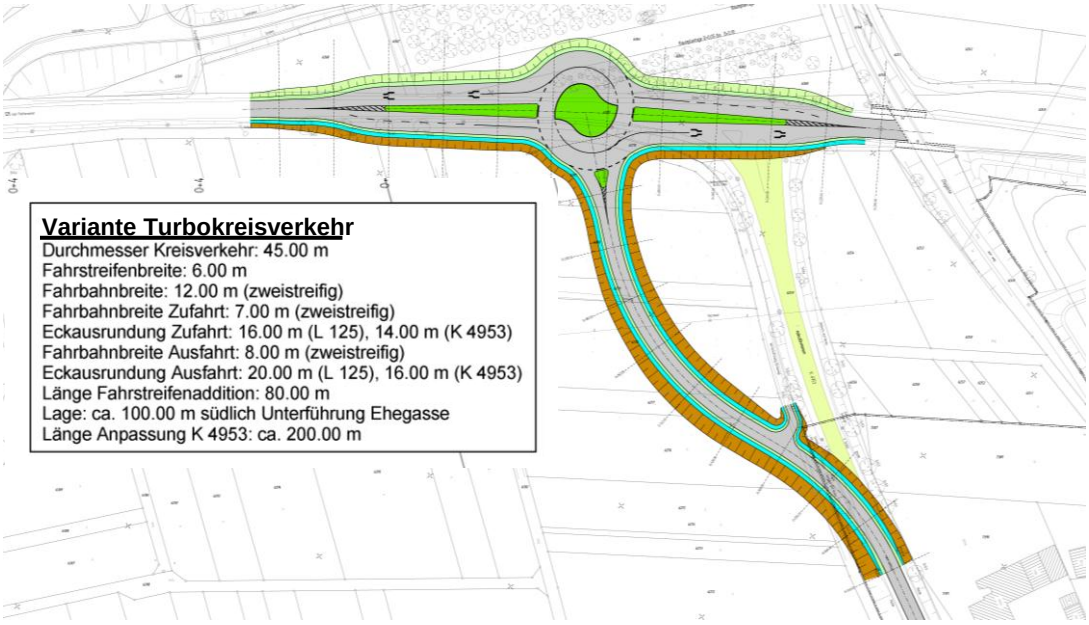

Abb. 3-5: Variante Turbokreisverkehr

Im vorliegenden Fall wurde der Turbokreisverkehr so konzipiert, dass auf beiden Hauptrichtungen der L 125 eine zweistreifige Durchfahrbarkeit gegeben ist. Der Außendurchmesser beträgt etwa 45 m.

Aus der verkehrstechnischen Prüfung mit KREISEL wird am Morgen die gute Qualitätsstufe B und am Nachmittag sogar die beste Qualitätsstufe A „sehr gut“ erreicht.

Eine gute verkehrstechnische Leistungsfähigkeit ist somit gegeben.

- Lichtsignalanlage

  Auch die Regelung des Verkehrsablaufs mittels Lichtsignalanlage stellt eine potentielle Variante der Knotenpunktsformen dar. Hierfür ist ein weitreichender Umbau der Einmündung erforderlich.

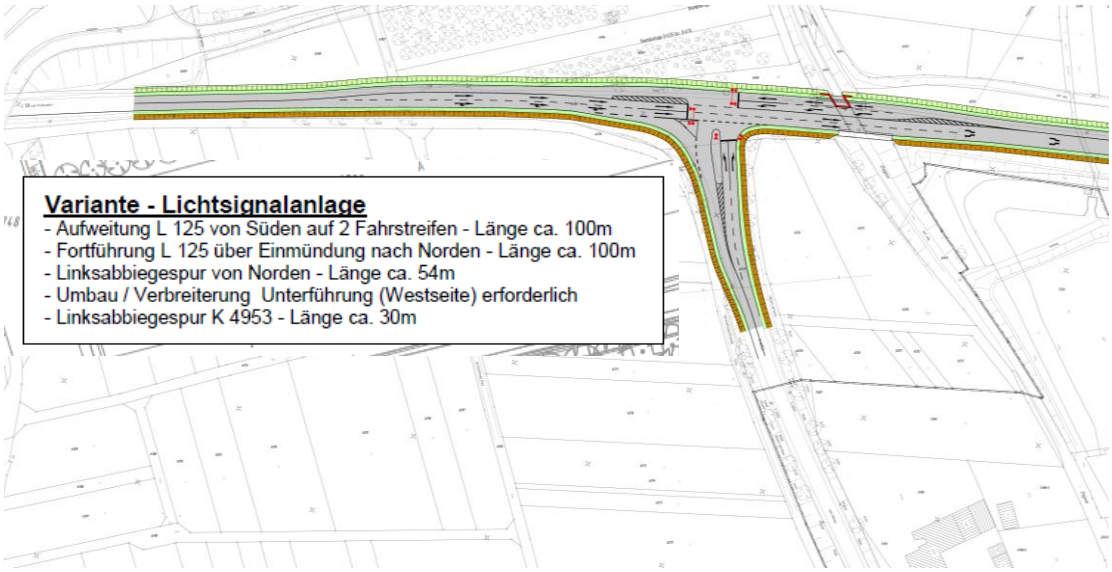

Abb. 3-6: Variante Lichtsignalanlage

Mit der entsprechenden Anzahl an Fahrstreifen lässt sich auch mit der Lichtsignalanlage in beiden Spitzenstunden ein leistungsfähiger Verkehrsablauf erreichen. Dies wurde mit dem Programm AMPEL überprüft.

Aus Richtung Pfaffenweiler kommend sind zur leistungsfähigen Verkehrsabwicklung zwei Geradeausfahrstreifen an der LSA erforderlich. In der Gegenrichtung reicht hier ein Geradeausfahrstreifen aus. Hier herrscht ein unterschiedlicher Richtungsbezug für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde vor. Am Morgen fahren ca. 1.400 Kfz/h in Richtung Freiburg, nachmittags nur 1.000 Kfz/h in Richtung Pfaffenweiler.

Die jeweiligen Wartezeiten und Rückstaulängen werden maßgeblich von der gewählten Umlaufzeit bzw. den Freigabezeiten der einzelnen Phasen bestimmt. Es wurde hier am Morgen eine Umlaufzeit von 90 Sekunden, am Nachmittag von 100 Sekunden gewählt. Hiermit kann in beiden Spitzenstunden die Qualitätsstufe C „befriedigend“ erreicht werden.

- **Zusammenfassung Leistungsfähigkeit**

	Spitzenstunde Morgen			Spitzenstunde Abend		
	QSV	Mittlere Wartezeit [s]	95% Rückstau [Pkw-E]	QSV	Mittlere Wartezeit [s]	95% Rückstau [Pkw-E]
Einmündung 2012	F	1.200	200	F	600	50
Einmündung 2025 (Vergleichsfall)	F	1.600	260	F	1.000	80
Aufweitung Einmündung	F	1.500	230	F	980	70
iLES	F	1.350	230	E	150	15
iLES mit Beschleunigungsstreifen	F	630	30	E	135	10
Kleiner Kreisverkehr	F	9.999	180	F	150	60
*Zweistreifig befahrbarer Kreisverkehr****	*D **	*45 **	*40 **	*B **	*15 **	*15 **
****** Die Berechnungsergebnisse für den zweistreifig befahrbaren Kreisverkehr stellen nur theoretische Kenngrößen dar. Die Ergebnisse können in der Praxis am Knoten in Ebringen aufgrund der starken Geradeausströme auf der L 125 nicht erreicht werden (vgl. Erläuterung)*						
Turbokreisverkehr	B	20	5	A	10	5
Lichtsignalanlage	C	40	15	C	40	15

Tab. 3-1: Zusammenfassung Leistungsfähigkeit [5]

Mit einem **Turbokreisverkehr** und zweistreifigen Zu- und Ausfahrten auf der L 125 in beide Richtungen kann eine gute Verkehrsabwicklung für alle Verkehrsströme in beiden Spitzenstunden erreicht werden.

Auch mit einem **Umbau der Einmündung mit Signalisierung des Knotenpunktes** kann ein leistungsfähiger Verkehrsablauf erreicht werden.

Der zweistreifig befahrbare Kreisverkehr könnte die Verkehrsbelastungen theoretisch leistungsfähig abwickeln. In der Praxis bringen die zweistreifigen Zufahrten und die Zweistreifigkeit im Kreisverkehr bei nur einstreifigen Ausfahrten insbesondere für die Fahrbeziehungen Pfaffenweiler – Freiburg keine Vorteile. Für diese Zufahrt und auch für den Arm der Kreisstraße ist daher auch bei dieser Kreisverkehrsform von einem nicht leistungsfähigen Verkehrsablauf auszugehen. Daher ist auch diese Variante aus Sicht der Leistungsfähigkeit nicht zu empfehlen.

Alle anderen Varianten können verkehrlich keine ausreichende Leistungsfähigkeit gewährleisten. Im Rahmen der weiteren Voruntersuchung wurden daher die beiden leistungsfähigsten Varianten (Turbokreisverkehr und Einmündung mit Lichtsignalanlage) detaillierter ausgearbeitet und miteinander verglichen.

3.2.2 Variante 1: Turbokreisverkehr

Die Länge der Planungsstrecke entlang der L 125 liegt bei ca. 320 m, der Ast der K 4953 ist auf einer Länge von bis zu 300 m anzupassen.

Der Turbokreisverkehr ist bei möglichst geringem Flächenbedarf für Lastzüge befahrbar. Grundsätzlich wird das vorliegende Arbeitspapier Turbokreisverkehre [3] berücksichtigt.

Turbokreisverkehre stellen eine vergleichsweise neue Entwicklung bei Knotenpunkten dar, die grundsätzlich geeignet sind, sehr starke Verkehrsströme abzuwickeln. Der Turbokreisverkehr vereint die Übersichtlichkeit des einstreifigen Kreisverkehrs mit der Leistungsfähigkeit eines zweistreifigen Kreisverkehrs. Dies wird durch Vorsortierung der Verkehre an den Einfahrten, die konsequente verkehrsrechtliche Trennung der zweistreifigen Kreisfahrbahnabschnitte und ein zweistreifiges Ausfahren in der Hauptrichtung erreicht.

Im vorliegenden Fall besteht das Planungsziel, den Außendurchmesser soweit wie möglich zu reduzieren. Der gewählte Außendurchmesser des Turbokreisverkehrs stellt mit 45 m ein absolutes Mindestmaß gemäß Regelwerk [3] dar. Die Fahrstreifenbreite der Kreisfahrbahn beträgt 6 m, die zweistreifige Kreisfahrbahn weist eine Breite von 12 m auf.

Die zweistreifigen Zufahrten haben eine Breite von 7 m und weisen Eckausrundungen von 14 m bzw. 16 m auf. Die zweistreifigen Ausfahrten haben eine Breite von 8 m und Eckausrundungen von 16 m bzw. 20 m.

Innerhalb des Untersuchungsraumes wurden für den Turbokreisverkehr 3 Untervarianten entwickelt, die sich im Wesentlichen in der Lage des Knotenpunktes in Längsrichtung auf der Landesstraße unterscheiden:

<u>Untervariante 1.1</u> (siehe Abb. 3-7)

Untervariante 1.1 weist einen Abstand von ca. 100 m südlich der Wirtschaftswegunterführung auf.

Bei einer Länge der Fahrstreifenaddition von 80 m, dies entspricht dem Wert für die Länge des Einfädelungsstreifens eines Bypasses nach den RAL [4], muss die Unterführung nicht umgebaut werden. Die K 4953 muss allerdings auf einer Länge von ca. 200 m verschwenkt und an die neue Lage des Knotenpunkts herangeführt werden. Die Länge des Umbaus bezogen auf die L 125 beträgt ca. 220 m. Der Kreisdurchmesser beträgt 45 m.

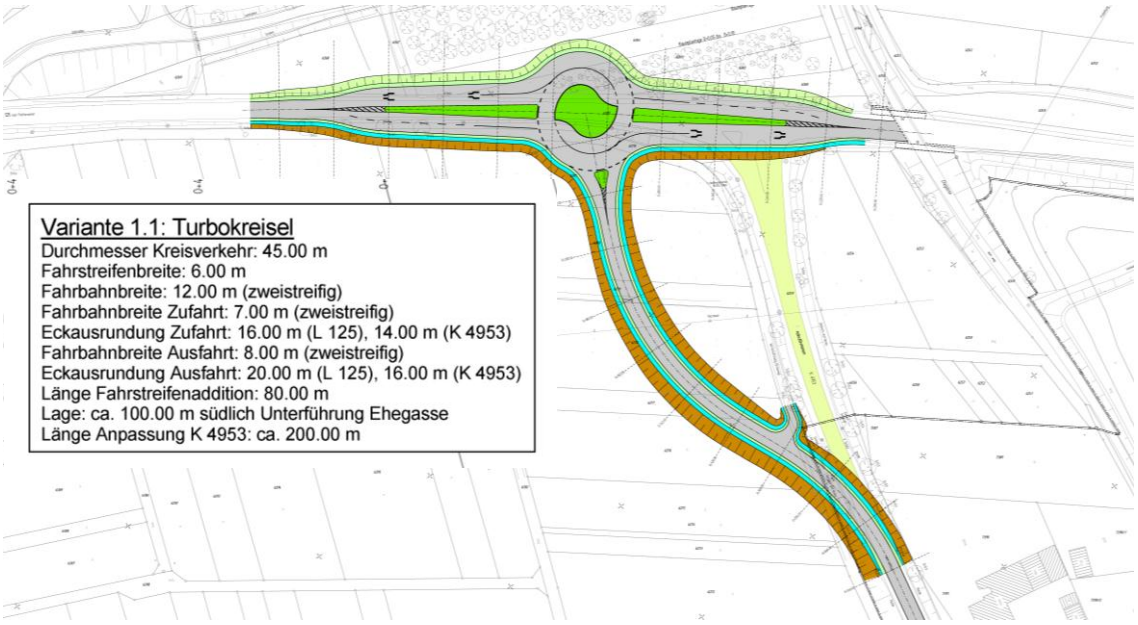

Abb. 3-7: Turbo-Kreisverkehr, Untervariante 1.1

Die Breite der Kreisfahrbahn beträgt in den zweistreifigen Bereichen 12 m. Die zweistreifigen Zufahrten haben eine Breite von 7 m und weisen Eckausrundungen von 14 m an der K 4953 bzw. 16 m an der L 125 auf. Die zweistreifigen Ausfahrten haben eine Breite von 8 m und Eckausrundungen von 16 m an der K 4953 bzw. 20 m an der L 125.

Die L 125 wird auf einer Länge von 80 m beidseits des Turbokreisverkehrs auf vier Fahrstreifen mit einer Breite von jeweils 3,50 m erweitert.

Die K 4953 wird mit dem bisherigen Querschnitt mit einer Fahrbahnbreite von 5,50 m bis zum Turbokreisverkehr geführt.

<u>Untervariante 1.2</u> (siehe Abb. 3-8)

Die Untervariante 1.2 stellt den Turbokreisverkehr an der heutigen Lage der Einmündung der Kreisstraße in die Landesstraße dar.

Der Turbokreisverkehr liegt damit ca. 40 m südlich der Unterführung der Ehegasse und weist ebenfalls einen Durchmesser von 45 m auf. Bei einer Länge der Fahrstreifenaddition von 80 m muss die bestehende Geh- und Radwegunterführung umgebaut wer-

den. Bei einer Verziehung der L 125 nach Westen kann dies einseitig auf einer Breite von ca. 7 m erfolgen. Die K 4953 bleibt unverändert in ihrer aktuellen Lage und muss nur auf einer Länge von ca. 60 m an die neue Knotenpunktform angepasst werden. Die Länge des Umbaus bezogen auf die L 125 beträgt ca. 300 m.

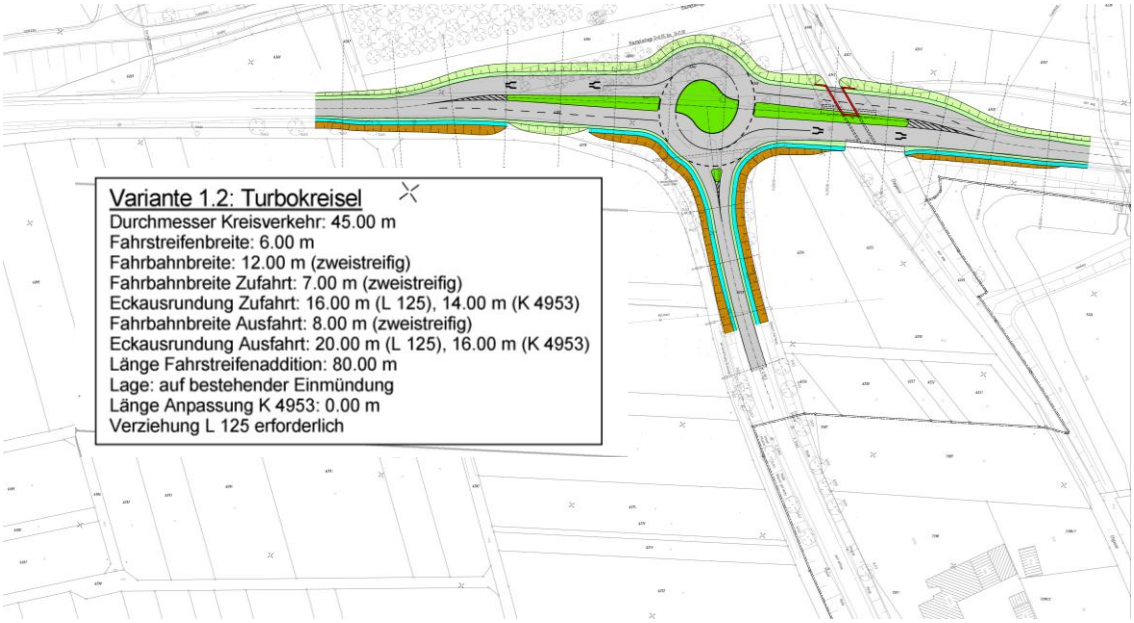

Abb. 3-8: Turbo-Kreisverkehr, Untervariante 1.2

Die Abmessungen des Turbokreisverkehrs bleiben gegenüber Untervariante 1.1 unverändert.

Die L 125 wird ca. 130 m auf beiden Seiten des Kreisverkehrs um ca. 4 m nach Westen verzogen um die Unterführung der Ehegasse nur in eine Richtung zu verbreitern. Das Regenrückhaltebecken auf der Ostseite bleibt damit unbeeinflusst. Rund 80 m vor dem Kreisverkehr wird die Fahrbahn auf vier Fahrstreifen mit einer Breite von jeweils 3,50 m erweitert.

Die K 4953 wird mit dem aktuellen Querschnitt in ihrer bisherigen Lage mit einer Fahrbahnbreite von 5,50 m bis zum Turbokreisverkehr geführt.

<u>Untervariante 1.3</u> (siehe Abb. 3-9)

Untervariante 1.3 stellt den Turbokreisverkehr genau mittig zwischen der Unterführung Ehegasse und der Brücke des Wirtschaftwegs dar.

Der Turbokreisverkehr liegt ca. 160 m südlich der Unterführung der Ehegasse und hat einen Durchmesser von 45 m. Bei einer Länge der Fahrstreifenaddition von 120 m, um hier die Einfädelungs- und Verflechtungsvorgänge zu vereinfachen, muss weder die Unterführung noch die Brücke umgebaut werden. Die K 4953 muss allerdings auf einer Länge von ca. 300 m verschwenkt und an die neue Lage des Knotenpunkts herangeführt werden. Die Länge des Umbaus bezogen auf die L 125 beträgt ca. 320 m.

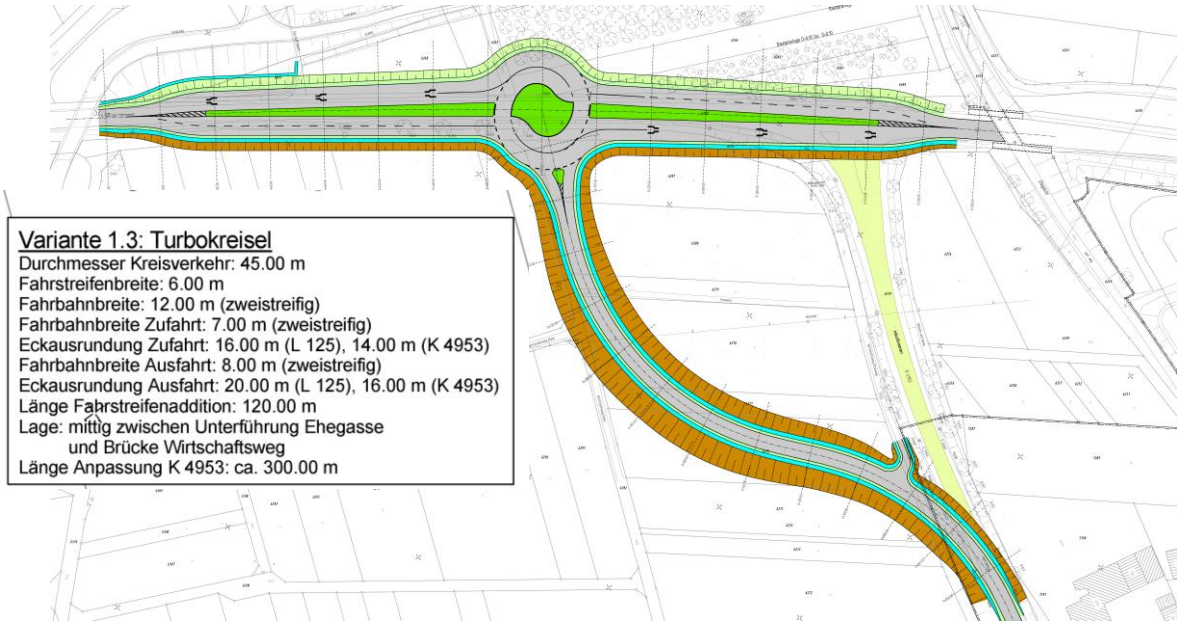

Abb. 3-9: Turbo-Kreisverkehr, Untervariante 1.3

Die Abmessungen des Turbokreisverkehrs entsprechen weiter den vorhergehenden Untervarianten.

Die L 125 wird 120 m auf beiden Seiten des Turbokreisverkehrs auf vier Fahrstreifen mit einer Breite von jeweils 3,50 m erweitert.

Auch die K 4953 wird mit unverändertem Querschnitt mit einer Fahrbahnbreite von 5,50 m bis zum Turbokreisverkehr geführt.

3.2.3 Variante 2: Einmündung mit Lichtsignalanlage

Der Umbau und die Nachrüstung der heutigen Einmündung mittels Lichtsignalanlage stellt eine potentiell leistungsfähige Knotenpunktsform dar. Dazu sind allerdings zusätzliche Fahrstreifen und größere Aufstelllängen vor der Lichtsignalanlage zu schaffen.

Die Knotenpunktsform als Lichtsignalanlage ist in Abb. 3-10 dargestellt.

Dabei erfordert die L 125 von Süden zwei durchgehende Fahrstreifen. Die Aufstelllänge von Süden für den zweiten Fahrstreifen beträgt rund 100 m zuzüglich eines Verziehungsbereiches von rund 30 m. Nördlich des Knotenpunktes beträgt die Länge des Verflechtungsstreifens wiederum rund 100 m, auch hier schließt sich eine Verziehungslänge an.

Von Norden steht ein Geradeausfahrstreifen auf der Landesstraße sowie der Linksabbiegestreifen Richtung Kreisstraße zur Verfügung. Das entspricht der heutigen Situation.

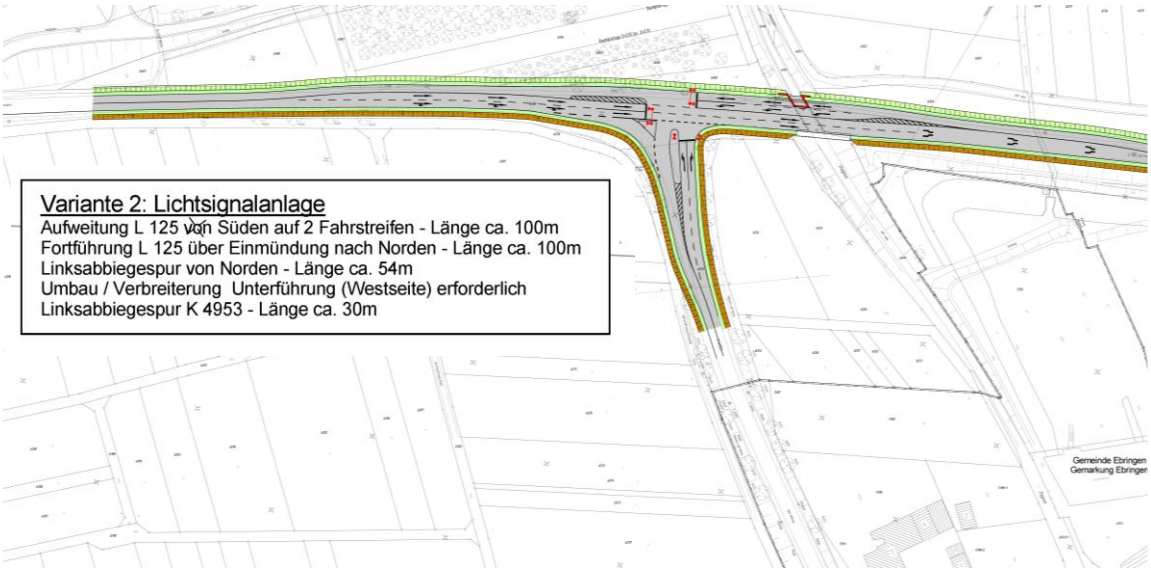

Abb. 3-10: Einmündung mit Lichtsignalanlage

Auch in der Kreisstraße muss ein Linksabbiegestreifen Richtung Süden ausgewiesen werden, dieser erhält eine Länge von rund 30 m zuzüglich Verziehungslänge.

Aufgrund des zusätzlichen Fahrstreifens Richtung Norden ist der Umbau der Geh- und Radwegunterführung bei dieser Variante ohne Verschiebung des Knotenpunkts unvermeidbar.

Insgesamt muss aufgrund zusätzlicher Fahrstreifen in allen Knotenpunktsarmen der Knotenpunkt umgebaut werden. Auch eine Stromversorgung für die Lichtsignalanlage muss im Knotenpunktsbereich vorgesehen werden.

3.3 Variantenvergleich

Der hier vorgestellte Variantenvergleich basiert auf den Entwürfen der Voruntersuchung. Die in der Voruntersuchung getroffenen Entwurfsparameter in der Lage (z.B. Radien der Fahrbahnränder) bilden die Basis für eine mögliche Optimierung der Planung im darauffolgenden Vorentwurf. Hierbei wird das „Grundprinzip“ der Knotenpunktsform aus der Voruntersuchung nicht verändert. Dies bedeutet, dass die grundlegende Beurteilung der Varianten untereinander – unabhängig von der späteren Optimierung der Vorzugsvariante im Vorentwurf – ihre Gültigkeit behält.

3.3.1 Raumstrukturelle Wirkungen

Bei einem Knotenpunkt sind hier hauptsächlich die Auswirkungen der einzelnen Variante auf den Flächenverbrauch und den dadurch auch erforderlichen Grunderwerb zu betrachten.

Die Untervariante 1.2 weist den geringsten Flächenbedarf aus, da hier eine Anpassung der K 4953 nicht erforderlich ist. Die gesamte überplante Fläche hat hier eine Größe

von ca. 8.500 m². Grunderwerb muss hier über ca. 2.800 m² getätigt werden. Bei Untervariante 1.1 ist die überplante Fläche 10.700 m² groß, wobei hier noch 900 m² alte Fahrbahnen rekultiviert werden. Der Grunderwerb beträgt ca. 5.500 m². Den größten Flächenbedarf weist Untervariante 1.3 auf, hier liegt die überplante Fläche bei 14.800 m² abzüglich 900 m² rekultivierte Fläche. In dieser Variante müssen ca. 9.600 m² zusätzlich erworben werden.

Der Gesamt-Flächenbedarf für Variante 2 (Einmündung mit Lichtsignalanlage) beträgt rd. 8.700 m² mit 1.200 m² Grunderwerb. Auf Grund der Länge der drei- bis vierstreifigen Abschnitte vor der Lichtsignalanlage ist hier der Flächenbedarf etwas größer als bei der günstigsten Turbokreisverkehrslösung.

Variante	Gesamter Flächenverbrauch	Rekultivierte Fahrbahn	Grunderwerb
Untervariante 1.1	10.700 m²	900 m²	5.500 m²
Untervariante 1.2	8.500 m²	0 m²	2.800 m²
Untervariante 1.3	14.800 m²	900 m²	9.600 m²
Variante 2 (LSA)	8.700 m²	0 m²	1.200 m²

Tab. 3-2: Vergleich des Flächenverbrauchs

3.3.2 Verkehrliche Beurteilung

Die verkehrliche Leistungsfähigkeit wurde für beide Hauptvarianten detailliert untersucht [5] und ist für beide Hauptvarianten günstig beurteilt worden.

Die Turbokreisverkehre (Varianten 1.1 – 1.3) weisen insgesamt die beste Leistungsfähigkeit auf. Hier sind noch deutliche Reserven vorhanden, die auch Verkehrszunahmen über das Prognoseniveau hinaus leistungsfähig abwickeln können. Die Durchgängigkeit auf der Landesstraße wird zwar gegenüber der vorfahrtsgeregelten Einmündung geschmälert, durch die zweistreifige Durchfahrbarkeit im Kreisverkehr allerdings auf ein Minimum beschränkt.

Auch mit der Lichtsignalanlage (Variante 2) kann eine gute Leistungsfähigkeit in den Spitzenstunden erreicht werden. Für die Lichtsignalanlage sind trotz beträchtlicher Aufweitungen für Abbiegestreifen und Aufstellräume etwas längere Wartezeiten und größere Rückstaulängen ermittelt worden, dadurch werden die Varianten des Turbokreisverkehrs verkehrlich etwas besser beurteilt.

3.3.3 Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung

Sowohl mit einem Turbokreisverkehr, als auch mit einer Lichtsignalanlage kann ein sicherer Verkehrsablauf erreicht werden. Allerdings ist auch an verkehrssicheren Knotenpunkten eine absolute Vermeidung von Unfällen nicht möglich. Unfälle entstehen dann meist aufgrund von Fehlverhalten bzw. Regelmissachtungen der Verkehrsteilnehmer. Vergleicht man hier die absoluten Unfallzahlen von Kreisverkehr und Lichtsig-

nalanlage, so sind an Kreuzungen mit Kreisverkehren und an solchen mit Lichtsignalanlagen in etwa die gleichen Größenordnungen festzustellen [7]. An Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage ist die Unfallschwere (Unfälle mit Personenschaden, schwerem Personenschaden, Getöteten) allerdings signifikant höher als an Kreisverkehrsplätzen. Dies ist durch das höhere Geschwindigkeitsniveau bei den auftretenden Unfällen zu erklären.

Bei den Turbokreisverkehr-Untervarianten ergeben sich nur unwesentliche Unterschiede in der Verkehrssicherheit. Leichte Vorteile weist hier die Untervariante 1.3 auf, da durch die etwas größere Zweistreifigkeit von 120 m in den Zu- und Ausfahrten die Einfädelungs- und Verflechtungsvorgänge vereinfacht werden. Variante 1.1 und 1.2 sind hier mit 80 m an die Anforderungen der RAL [4] an Bypässe bei Kreisverkehren angepasst.

Gleichzeitig ergibt sich aufgrund der Verschiebung nach Westen bei Untervariante 1.3 eine ungünstigere Linienführung in der Kreisstraße, so dass die Vorteile der größeren Verflechtungslänge wieder relativiert werden.

3.3.4 Umweltverträglichkeit

Die Umweltauswirkungen und deren Vermeidung und Ausgleichbarkeit sind im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung näher zu betrachten.

Die Varianten des Turbokreisverkehrs weisen im Vergleich mit der Signalanlage einen kontinuierlichen Verkehrsablauf mit geringeren Wartezeiten und kürzeren Rückstaus in den Spitzenstunden auf. Damit sind auch Vorteile im Hinblick auf die Emissionen von Lärm und Luftschadstoffen verbunden.

Im übrigen Tagesverlauf sind bei den Emissionen die Vorteile der Turbokreisverkehrsvarianten noch deutlicher, da gegenüber der Lichtsignalanlage nur in sehr geringem Umfang Anhaltevorgänge verbunden sind.

3.3.5 Wirtschaftlichkeit

Die Kostenschätzungen für die im Rahmen der Voruntersuchung [11] detaillierter betrachteten Varianten (Untervarianten des Turbo-Kreisverkehrs und Einmündung mit Lichtsignalanlage) sind in Tab. 3-3 zusammengefasst.

	Variante 1 Turbo-Kreisverkehr			Variante 2 Lichtsignalanlage
	Untervar. 1.1	**Untervar. 1.2**	**Untervar. 1.3**	
Baukosten	903.000 €	997.000 €	1.270.000,00 €	954.000 €
Grunderwerb	35.000 €	18.000 €	58.000 €	14.000 €
Summe (brutto):	938.000 €	1.015.000 €	1.328.000 €	968.000 €

Tab. 3-3: Kostenschätzungen aus der Voruntersuchung (Kosten inkl. MwSt)

Nicht enthalten sind Baunebenkosten.

Bei den Turbokreisvarianten fallen für die Untervariante Variante 1.1 mit rd. 938.000,- € die geringsten Kosten an. Untervariante 1.2 kommt auf Grund des Unterführungsbauwerks auf Kosten von rund 1.015.000,- €. Untervariante 3 liegt wegen des größeren Flächenbedarfs und der größeren Erdbewegungen bei rund 1.328.000,- € (jeweils brutto).

Die vorläufigen Kosten für Variante 2 für diesen kompletten Knotenpunktsumbau inkl. der Ausstattung mit einer Lichtsignalanlage und der Verbreiterung der Unterführung Ehegasse betragen rd. 968.000 € (brutto).

Für den laufenden Betrieb und die Unterhaltung sind bei der Lichtsignalanlage höhere Kosten als beim Turbokreisverkehr anzusetzen.

3.4 Gewählte Linie

Für den Umbau des Knotenpunktes L 125 / K 4953 bei Ebringen wurden verschiedene Varianten (siehe Abb. 3.1 – 3-6) entwickelt und auf Grundlage fachtechnischer Kriterien untereinander verglichen. Zunächst wurden aufgrund mangelnder Leistungsfähigkeit fünf Varianten ausgeschieden, zwei Hauptvarianten in Form des Turbokreisverkehrs und der Lichtsignalanlage blieben übrig. Die Turbokreisverkehrsvariante wurde planerisch weiter optimiert und in 3 Untervarianten weiter betrachtet.

Unter Berücksichtigung der verkehrlichen Kriterien schneidet die Variante 1 (Turbokreisverkehr) am besten ab. Insbesondere die gute Leistungsfähigkeit (inkl. Leistungsreserven) ist hier ausschlaggebend.

Auch in Bezug auf die Verkehrssicherheit ist die Variante 2 (Einmündung mit Lichtsignalanlage) aufgrund möglicher hoher Geschwindigkeit und potentiell höherer Unfallschwere ungünstiger zu bewerten als die Variante 1. Die Turbokreisverkehrsvarianten bringen ein insgesamt niedriges Geschwindigkeitsniveau, was im Allgemeinen eine deutlich positive Wirkung auf die Verkehrssicherheit zur Folge hat.

Aus raumordnerischer Sicht lassen sich kaum Unterschiede feststellen, allenfalls im größeren Flächenbedarf der Untervariante 1.3 (Turbokreisverkehr).

Aus naturschutz- und artenschutzfachlicher Sicht lässt sich zum Zeitpunkt des Abschlusses der Voruntersuchung noch keine Bewertung formulieren, da hierfür noch

keine fachtechnischen Untersuchungen erstellt worden sind. Aufgrund der Aufgabenstellung mit Umbau eines bestehenden Knotenpunktes ist jedoch zu vermuten, dass keine gravierenden Unterschiede zwischen den Varianten zu erwarten sind.

	VARIANTE 1 (Turbokreisverkehr)	VARIANTE 2 (LSA)
Raumstrukturelle Beurteilung	o	o
Verkehrliche Beurteilung	+ + +	+ +
Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung	+ +	+
Umweltverträglichkeit	o	o
Wirtschaftlichkeit	-	-

Tab. 3-4: Darstellung der entscheidungsrelevanten Variantenmerkmale

In Anbetracht der vorliegenden Bewertungen, insbesondere unter Beachtung

- der weitgehend gleichwertigen raumstrukturellen Einschätzungen
- der positiven verkehrlichen Bewertung
- der positiven sicherheitstechnischen Bewertung

stellt die Variante 1 (Turbokreisverkehr) die Vorzugsvariante dar, wie sie sich aus der Voruntersuchung ergeben hat.

Zur Festlegung der zu wählenden Variante wurden die betroffenen Träger öffentlicher Belange über das Ergebnis der Voruntersuchung informiert und anschließend die Ergebnisse der TÖB-Anhörung zusammengefasst und bewertet [12]. Demzufolge wurde von keiner der beteiligten Stellen die Variante 2 (Lichtsignalanlage) bevorzugt gegenüber den Turbokreisverkehrs-Varianten. Bezüglich der Untervarianten des Turbokreisverkehrs hat sich die Variante 1.2 als Vorzugsvariante für die weitere detaillierte Entwurfsplanung dargestellt. Sowohl von der unteren Naturschutzbehörde als auch der Landwirtschaftsbehörde (des Landratsamtes Breisgau-Hochschwarzwald) wurde die Variante 1.2 klar favorisiert, weil der Flächenverbrauch und die „Zerschneidungswirkung“ der landwirtschaftlichen Flächen hier am geringsten sind. Die Gemeinden Ebringen und Schallstadt haben sich diesem inhaltlich angeschlossen. Seitens der Gemeinde Pfaffenweiler ist die Planung im Hinblick auf eine künftige Ortsumfahrung und deren möglichen Anschluss im Knotenpunkt zu prüfen. Die untere Straßenverkehrsbehörde (des Landratsamtes Breisgau-Hochschwarzwald) wie auch das Referat 46 Polizei und Verkehr (Regierungspräsidium Freiburg) haben sich für eine Verlängerung der Zweistreifigkeit > 80 m ausgesprochen.

Als Resultat der Anhörung wurde die Untervariante 1.2 (Turbokreisverkehr) für die weitere Entwurfsplanung gewählt, unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Anhörung.

4. TECHNISCHE GESTALTUNG DER BAUMAßNAHME

4.1 Ausbaustandard

4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale

Der Knotenpunkt L 125 / K 4953 soll in der Knotenpunktsform Turbo-Kreisverkehr umgebaut werden. Hierzu wird die L 125 jeweils zweistreifig in den Kreisverkehr geführt und erhält (aufgrund der starken Verkehrsströme in West-Ost-Richtung) auch jeweils eine zweistreifige Ausfahrt. Bei den Ausfahrten wird der äußere Fahrstreifen der Kreisfahrbahn hinaus geführt (Fahrstreifenreduktion auf der Außenseite der Kreisfahrbahn). Aufgrund dieser Besonderheit eines Turbo-Kreisverkehres ist die Lenkung der Verkehrsströme im Vorfeld der Zufahrt durch entsprechende Wegweisung zwingend erforderlich, da ein Wechsel der Fahrstreifen im Kreisverkehr nicht gestattet ist. Durch eine entsprechend lange 2-Streifigkeit in den Zufahrten der L 125 soll den Verkehrsteilnehmern die Möglichkeit gegeben werden, sich in die „richtige“ Fahrtrichtung einsortieren zu können.

Die Geometrie des Turbokreisverkehres orientiert sich an den Konstruktionsvorgaben aus dem Arbeitsblatt für Turbokreisverkehre [3]. Mit 45 m Durchmesser wurde aus Gründen der Minimierung des Flächenbedarfs die kleinstmögliche Größe für einen Turbo-KV gewählt. Eine Vergrößerung des Durchmessers hätte zu keiner Erhöhung der Leistungsfähigkeit geführt, sondern zur besseren „Begreifbarkeit“ dieser noch recht neuen Betriebsform aufgrund der geringfügig längeren Fahrtdauer innerhalb der Kreisfahrbahn. Ein- und Ausfahrradien sowie -breiten entsprechen den Empfehlungen aus dem Regelwerk [3].

Der Anschluss der K 4953 an den Kreisverkehr erfolgt mit einer einfachen Ein-/Ausfahrt, getrennt durch eine Verkehrsinsel, wie es bei einem `gewöhnlichen´ einstreifigen Kreisverkehr üblich ist. Die Breite der Einfahrt beträgt 3,50 m (zuzügl. 0,50 m Seitenstreifen), die Breite der Ausfahrt 4,00 m (zuzügl. 0,50 m Seitenstreifen) und orientiert sich dabei an den Empfehlungen des Merkblattes für Kreisverkehre [2].

In Anlehnung an den Regelquerschnitt RQ 21 der RAL [4] wurde für die L 125 ein 4-streifiger Querschnitt gewählt mit einheitlichen Spurbreiten von jeweils 3,50 m (zuzügl. 0,50 m Seitenstreifen). Da die Fahrstreifen gleichberechtigt in den KV hinein bzw. aus dem KV heraus geführt werden, ist die innen liegende Spur nicht als `klassische´ Überhohlspur anzusehen und erhält (abweichend zum RQ 21) die gleiche Spurbreite wie die äußere Spur.

Der Regelquerschnitt der K 4953 orientiert sich am Bestand und entspricht dem RQ 9 gemäß RAL [4].

4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität

Die verkehrliche Leistungsfähigkeit wurde für die Knotenpunktsform Turbokreisverkehr detailliert untersucht [5] und ist aufgrund noch vorhandener deutlicher Reserven, die auch Verkehrszunahmen über das Prognoseniveau hinaus leistungsfähig abwickeln können, für sehr gut (QSA A-B) beurteilt worden.

4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit

Durch die Wahl der Knotenpunktsform Kreisverkehr ergeben sich zwangsläufig geringere Geschwindigkeiten im Vergleich zur heutigen IST-Situation, was eine deutliche Verbesserung darstellt bezüglich der Verkehrssicherheit und Unfallgefahr. Grundsätzlich lassen sich auch bei einem derart sicheren Knotenpunktstyp Unfallrisiken nicht gänzlich ausschließen, jedoch entstehen hier Unfälle meist aufgrund von Fehlverhalten bzw. Regelmissachtungen der Verkehrsteilnehmer und sind (aus der Erfahrung mit vielen Kreisverkehren) in der Mehrheit als leichte Unfälle einzustufen.

Besonderes Augenmerk bei einer derart neuen Knotenpunksform in Deutschland wie dem Turbokreisverkehr gilt der ausreichenden wegweisenden Beschilderung in den Zufahrten, um so dem Verkehrsteilnehmer, der mit der neuen Knotenpunktsform noch nicht vertraut ist, ein „richtiges“ Einsortieren auf die gewünschte Fahrtrichtung zu ermöglich. Hierdurch soll dem Fehlverhalten „Spurwechsel im Kreisverkehr“ entgegen gewirkt und das Unfallrisiko minimiert werden.

4.2 Bisherige/zukünftige Straßennetzgestaltung

Die Straßenkategorie der L 125 bleibt auch nach dem Umbau des Knotenpunktes eine Landstraße (LS) außerhalb bebauter Gebiete, anbaufrei (Kategorisierung gemäß [13]). Für die Kreisstraße K 4953 gilt die gleiche Kategorisierung `Landstraße`, allerdings mit niedrigerer Verbindungsfunktionsstufe im Vergleich zur Landesstraße L 125.

Im Bereich des heute bestehenden Brückenbauwerks Nr. 8012665 über die sog. `Ehegasse` kreuzt die L 125 planfrei genannten Wirtschaftsweg. Das schon bestehende Brückenbauwerk erhält hierfür eine Verbreiterung in Form von 2 zusätzlichen Fahrstreifen, so dass künftig in jede Fahrtrichtung 2 Fahrstreifen über die Ehegasse führen.

Im Rahmen der Anhörung der Träger öffentlicher Belange [12] kam die Frage nach der Möglichkeit des Anschlusses einer potentiellen künftigen Ortsumgehung Schallstadt auf. Hierfür bietet sich an, diese mittels 4. Anschluss an den Kreisverkehr (gemäß Abb. 4-1) anzubinden. Die Möglichkeit einer Ortsumgehung von Schallstadt wird durch die Errichtung des Turbo-Kreisverkehrs somit nicht verbaut. Die Planung des Anschlusses einer Ortsumfahrung ist jedoch nicht Bestandteil dieses Planverfahrens, sondern bleibt einer späteren Planung einer Ortsumfahrung Schallstadt vorbehalten.

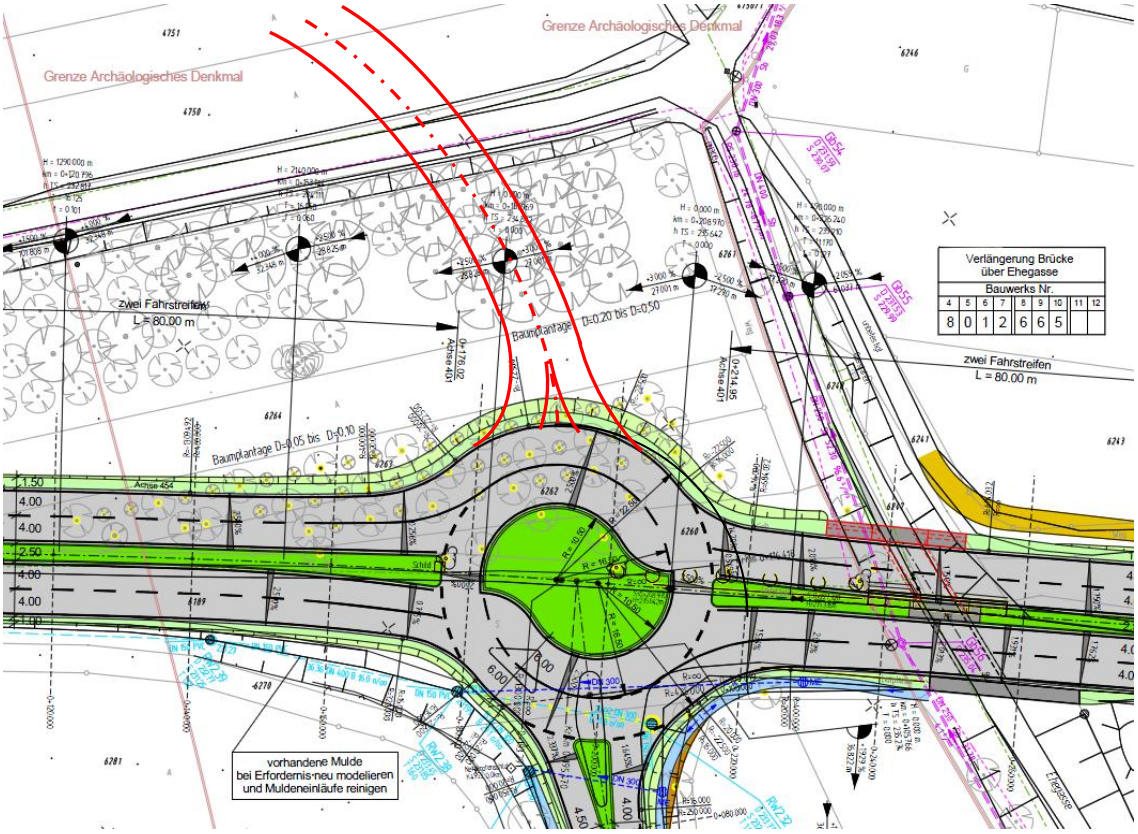

Abb. 4-1: Möglichkeit des Anschlusses einer zukünftigen Ortsumfahrung Schallstadt an den Turbo-Kreisverkehr

4.3 Linienführung

4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Die bestehende L 125 verläuft im Planungsbereich heute nahezu geradlinig.

Künftig verschwenkt die neue Mittelachse der L 125 jeweils im Bereich der Aufweitungen. Im Streckenabschnitt mit voller 4-streifiger Breite liegt die neue Mittelachse nordwestlich zur bestehenden L 125 und parallel zu dieser.

Die Mittelachse der K 4953 orientiert sich weitestgehend am Bestand.

4.3.2 Zwangspunkte

Das Überführungsbauwerk über die `Ehegasse` (Bauwerks-Nr. 8012665) stellt lage- wie höhenmäßig einen Zwang für die Umtrassierung der L 125 nördlich des neuen Turbokreisverkehres dar. Künftig wird das bestehende Bauwerk (nur noch) für die Fahrtrichtung Freiburg genutzt und erhält eine Verbreiterung für die 2 neuen Fahrstreifen der Gegenrichtung.

Nordöstlich des Knotenpunktes L 125 / K 4953 befindet sich auf der Gemarkung Ebringen (Flurstück Nr. 7524) ein bestehendes Regenrückhaltebecken. Der Damm dieses RRB (zur L 125 hin) darf infolge der Umplanung nicht tangiert werden. Daraus resultiert die Verschwenkung des neuen Streckenabschnitts der L 125 ausschließlich in Richtung Nordwest.

4.3.3 Linienführung im Lageplan

L 125

Die gewählten Radien der Mittelachse L 125 zu Beginn/Ende (Verschwenkung auf 4 Fahrstreifen) bzw. am Übergang zum Bestand sind so gewählt, dass sich die Länge der Verziehungsstrecke l_z mit den gewählten 70 m an der Vorgabe der RAL [4] für den Fall ´einseitige Verziehung´ orientieren. Die anschließende Länge der 4 Fahrstreifen bis zum KV beträgt 80 m und ist das Ergebnis der Abstimmung, wonach im Rahmen der TÖB-Anhörung von verschiedenen Seiten eine längere Zweistreifigkeit je Fahrtrichtung gefordert wurde (im Vergleich zur Variante 1.2 der Voruntersuchung). Hierdurch wird die neue Situation für die Verkehrsteilnehmer besser begreifbar. Die Zeit und Weglänge für einen möglichen Spurwechsel vergrößern sich, was wiederum dem Fehlverhalten im Kreisverkehr (unerlaubter Spurwechsel) entgegen wirkt und die Sicherheit erhöht.

Kreisverkehr

Gemäß Arbeitspapier Turbokreisverkehre [3] ist die Befahrbarkeit mittels Schleppkurvenuntersuchungen zu prüfen und nachzuweisen. Dies wurde durchgeführt, so dass in den Ein- und Ausfahrbereichen die Befahrbarkeit gewährleistet ist unter Beachtung der Vorgabe für die zu wählenden Radiengrößen der Fahrbahnränder. Im Kreisverkehr selbst ist die gleichzeitige Durchfahrt zweier Schwerverkehrsfahrzeuge unter Einhaltung des geforderten Mindest-Sicherheitsabstandes von 1,0 m gemäß [3] möglich.

4.3.4 Linienführung im Höhenplan

Die Längsneigungen der L 125 in den Übergangsbereichen an den Bestand orientieren sich an den vorhandenen Längsneigungen im Interesse eines `knickfreien´ Überganges und liegen bei 1,5% (Baubeginn südlich des Kreisverkehrs) bzw. 2,2% (Bauende nördlich des Kreisverkehres).

Ein für den Gradientenverlauf maßgebender Zwangspunkt ist das Überführungsbauwerk über den Wirtschaftsweg `Ehegasse`. Das Bauwerk hat eine Längsneigung (bezogen auf die Achse der L 125) von ca. 2,1 %. Künftig verlaufen die beiden Fahrstreifen der Fahrtrichtung Freiburg auf dem Bestandsbauwerk.

Die Neigung der Kreisfahrbahn orientiert sich an den Empfehlungen des Regelwerks für Kreisverkehre [2], wonach üblicherweise aus Gründen der besseren Erkennbarkeit und der Fahrdynamik eine Kreisfahrbahn einheitlich mit 2,5% nach außen geneigt sein

soll. Demzufolge `erhebt´ sich der KV geringfügig im Vergleich zum Urgelände um ca. 0,70 -0,90 m, was die Erkennbarkeit `aus der Ferne` verbessert. Der Gradientenverlauf der L 125 nimmt im Kreuzungsbereich mit dem KV die Neigungen der Kreisfahrbahn auf, was im Abschnitt zwischen KV und Bauwerk eine Wannenausrundung zur Folge hat. Diese ist unter den gegebenen Zwängen (Bauwerk) größtmöglich gewählt worden mit H_W ca. 500 m. Genannte Wannenausrundung befindet sich unmittelbar vor der Einmündung in den Kreisverkehr (von Freiburg kommend). Dies entspricht der Situation `Anschluss einer untergeordneten Straße an eine übergeordnete Straße` (hier: Kreisfahrbahn), wonach gemäß Bild 29 der RAL [4] der gewählte Wannenhalbmesser als kleinstmöglich anzusehen ist.

4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten

Durch die angesprochene geringfügige Erhebung des Kreisverkehres im Vergleich zum Urgelände ist der Kreisverkehr als solches besser erkennbar `aus der Ferne` für den heranfahrenden Verkehrsteilnehmer. Demzufolge kann er sich frühzeitig auf die neue Situation einstellen. Die geringfügig topographische Erhebung des Kreisverkehres trägt zur Erhöhung der Verkehrssicherheit bei im Vergleich zu einem „flachen“ Kreisverkehr, der schlechter zu sehen ist aus der Ferne.

Die Zufahrten der L 125 verlaufen geradlinig auf den Kreisverkehr zu. Mögliche Hindernisse in den Seitenräumen, welche den Blick auf den Kreisverkehr versperren könnten, sind nicht vorhanden. Markante Kuppenausrundungen in der Straßenlängsneigung, welche die Sicht beeinträchtigen könnten, sind nicht vorhanden.

Gleiches gilt für den Anschluss der K 4953 von Ebringen her. Auch hier ist der Kreisverkehr für den zufahrenden Verkehrsteilnehmer schon frühzeitig `aus der Ferne` zu erkennen. Dies wird begünstigt durch die Wannenausrundung in der Gradiente unmittelbar vor dem Anschluss an den Kreisverkehr.

Die Einsicht in den Kreisverkehr bzw. auf die bevorrechtigten Fahrzeuge der Kreisfahrbahn ist für den einfahrenden Verkehrsteilnehmer maßgeblich davon abhängig, wie die Mittelinsel gestaltet bzw. erhöht ist. Hierfür gibt es noch keine konkreten Gestaltungsvorgaben. Bei der Ausbildung der Mittelinsel ist daher auf eine Sicht aller Verkehrsteilnehmer untereinander zu achten.

4.4 Querschittsgestaltung

4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung

<u>Querschnitt L 125</u>

Der für die L 125 gewählte Regelquerschnitt orientiert sich am RQ 21 der RAL [4], einem 4-streifigen Querschnitt mit 2,50 m breitem Mittelstreifen (als Fahrbahntrennung) und Banketten beidseits. Dieser Querschnittstyp ist laut Richtlinie geeignet für kurze

Streckenabschnitte und Verkehrsstärken bis zu 30.000 Kfz/24h. Für die L 125 wurde anhand der Dauerzählstelle Nr. 8012/1206 Pfaffenweiler im März 2015 eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke von rund 19.700 Kfz/24h ermittelt. Verlagerungseffekte von der B 3 auf die L 125 aus der Einführung der Tempo 30-Zone innerorts in Schallstadt sind bei dieser Zählung mit erfasst worden. Bei einer prognostizierten Verkehrszunahme von +10 % in den nächsten 10 Jahren ergäbe sich für das Prognosejahr 2025 ein DTV von ca. 22.000 Kfz/24h, was immer noch weit unter dem Grenzwert des RQ 21 liegt. Damit kann davon ausgegangen werden, dass der RQ 21 ausreichend Kapazitätsreserven besitzt für die kommenden Jahre.

Abweichend von der Einteilung des RQ 21 sind die jeweils innen liegenden Spuren mit 3,50 m (zuzüglich 0,50 m Seitenstreifen) identisch breit wie die angrenzenden äußeren Spuren. Der Grund hierfür liegt in der gleichberechtigten Einstufung beider in den Kreisverkehr einfahrenden Spuren. Demzufolge sollen sich die Verkehrsteilnehmer im Vorfeld entsprechend ihres Fahrtzieles einsortieren bzw. aus Gründen des besseren Verkehrsflusses auf die beiden Spuren verteilen können. Auch für die beiden aus dem Kreisverkehr heraus geführten Spuren gilt der Grundsatz der gleichberechtigten Einstufung, wonach demzufolge innere wie äußere Spur identische Breiten haben (3,50 m Fahrspur + 0,50 m Seitenstreifen). Das Bankett der Fahrtrichtung Freiburg hat eine reduzierte Breite von ca. 1,0 m und orientiert sich dabei an der bestehenden Situation, um so die vorhandene Entwässerungsmulde bzw. die dazugehörigen Entwässerungseinrichtungen (Muldeneinläufe, Kanal) entlang der Straße weiterhin nutzen zu können.

Die Entwässerung erfolgt im Dachprofil, in Fahrtrichtung Freiburg in die angesprochene vorhandene Mulde und in Gegenrichtung über Bankett/Böschung auf das Gelände unterhalb der Böschung zur flächigen Versickerung.

Jeweils an Baubeginn und Bauende ist eine Fahrbahnaufweitung/-verjüngung und eine Verwindung erforderlich zum Wechsel von einseitiger Neigung (gemäß Bestand) auf Dachprofil bzw. zurück. Dies betrifft (nur) die Fahrtrichtung Pfaffenweiler. Die aus der RAL [4] geltenden Grenzwerte für die Anrampungsneigung Δs werden hierbei nicht über- bzw. unterschritten. Die Vorgaben der Ras-Ew [9] hinsichtlich der Entwässerung von Verwindungsbereichen bzw. die notwendigen Mindestneigungen (der Resultierenden aus Längs-/Querneigung) werden ebenfalls berücksichtigt.

<u>Querschnitt K 4953</u>

Die K 4953 hat in ihrem heutigen Zustand einen Regelquerschnitt RQ 9 gemäß RAL [4]. In Höhe des Bauanfangs beginnt unmittelbar die Aufweitung der Spuren zum Kreisverkehr hin, so dass auf dem kurzen Stück des Neubaus (ca. 45 m) keine einheitliche Breite vorhanden ist. Auch bei der K 4953 gilt, dass die Breiten der Bankette gemäß heutigem Bestand (ca. 1,0 m) anzulegen sind, um so die vorhandenen Entwässerungseinrichtungen weiterhin nutzen zu können.

Die einseitige Querneigung (gemäß Bestand) verwindet in die entgegen gerichtete Neigung. Aufgrund der ausreichend vorhandenen Längsneigung ist die Entwässerung im Verwindungsbereich gewährleistet unter Einhaltung gültiger Grenzwerte aus dem Regelwerk.

Querschnitt Kreisfahrbahn

Aufgrund des gewählten, kleinstmöglichen Durchmessers für den Kreisverkehr von 45 m ist gemäß Arbeitsblatt Turbokreisverkehre [3] die 2-spurige Kreisfahrbahn mit 12 m Breite anzulegen. Die Kreisfahrbahnen haben hierbei eine einheitliche Breite von jeweils 6,0 m.

4.4.2 Fahrbahnbefestigung

L 125

Für die Dimensionierung des Aufbaus wurde ein prognostizierter Schwerverkehrs-Anteil von 600 Fz/24h gewählt. Dieser entspricht in einer Worst-Case-Betrachtung in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Freiburg dem maximal zu erwartenden SV-Anteil, unter Berücksichtigung möglicher verschiedener Betriebsformen in der Zukunft.

Die errechnete bemessungsrelevante Beanspruchung B beträgt ca. 3,24 Mio.. Gemäß RStO 2012 [8] entspricht dies der Belastungsklasse 10. Unter Berücksichtigung der nach RStO 2012 ermittelten Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 65 cm (siehe [14]) ergibt sich anhand der Tafel 1, Zeile 1 der RStO 2012 folgender Gesamtaufbau:

4 cm	Asphaltdeckschicht SMA 11 S
8 cm	Asphaltbinderschicht AC 16 BS
14 cm	Asphalttragschicht AC 32 TS
39 cm	Frostschutzschicht
∑: 65 cm	

Kreisverkehr (Kreisfahrbahn)

Gemäß Punkt 8.2 des Merkblattes für Kreisverkehre [2] gilt: da die Kreisfahrbahn infolge der Richtungswechsel beim Ein-/Ausfahren und Durchfahren starken Reibungs- und Scherkräften ausgesetzt ist, soll diese mit einer Belastungsklasse höher dimensioniert werden im Vergleich zum am stärksten beanspruchten Abschnitt des Kreisverkehrs. Dies entspricht nach RStO 2012 [8] der Belastungsklasse 32, wonach sich anhand der Tafel 1, Zeile 1 folgender Gesamtaufbau für die Kreisfahrbahn ergibt:

4 cm	Asphaltdeckschicht SMA 11 S
8 cm	Asphaltbinderschicht AC 16 BS
18 cm	Asphalttragschicht AC 32 TS
35 cm	Frostschutzschicht
∑: 65 cm	

K 4953

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung der Modus Consult Ulm GmbH [6] wurde für das Prognosejahr 2025 ein Schwerverkehrs-Anteil von ca. 100 Fz/24h ermittelt für den Prognose-Nullfall.

Die mit diesem Wert errechnete bemessungsrelevante Beanspruchung B beträgt ca. 0,54 Mio., was nach RStO 2012 [8] der Belastungsklasse 1 entspricht. Aus Tafel 1, Zeile 1 lässt sich folgender Aufbau entnehmen:

4 cm	Asphaltdeckschicht	SMA 11 S
14 cm	Asphalttragschicht	AC 32 TN
42 cm	Frostschutzschicht	
∑: 60 cm		

Die Mindestdicke des Gesamtaufbaus der K 4953 reduziert sich dabei aufgrund der geringeren Belastungsklasse im Vergleich zur L 125.

4.4.3 Böschungsgestaltung

Die neu herzustellenden Böschungen sind von geringer Höhe, mit Ausnahme des Bereichs der Verlängerung des Unterführungs-Bauwerks.

Die Böschungen werden nach dem Standardfall mit einer Neigung von 1:1,5 angelegt und erhalten eine Andeckung aus Oberboden mit einer Stärke von 20 cm.

4.4.4 Hindernisse in Seitenräumen

Nicht vorhanden.

Der im heutigen Zustand bestehende Baumbewuchs muss (gemäß Plandarstellung) für die Herstellung des Kreisverkehres, der Kreiszufahrten sowie für die Einhaltung der erforderlichen Sichtbeziehungen entfernt werden.

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten

4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten

Weitere Knotenpunkte sowie Anschlüsse untergeordneter Wirtschafts- oder Geh-/Radwege sind nicht vorhanden.

4.5.2 Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte

Entfällt.

4.5.3 Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten

Im Bereich des zu verlängernden Brückenbauwerks über die Ehegasse ist aufgrund der Aufweitung der L 125 eine Verschiebung bzw. Anpassung des angrenzenden Wirtschaftsweges auf kurzer Länge (ca. 80 m) erforderlich.

4.6 Besondere Anlagen

Keine vorhanden.

4.7 Ingenieurbauwerke

Aufgrund des 4-streifigen Ausbaus der L 125 ist es erforderlich, dass bestehende Brückenbauwerk über die sog. `Ehegasse` zu verbreitern. Künftig wird nur noch der Verkehr in Richtung Freiburg 2-streifig über den bestehenden Brückenteil geführt. Die 2 Fahrstreifen der Gegenrichtung verwenden den neu herzustellenden Teil. Konstruktiv werden die beiden Teile so verbunden, dass nach Fertigstellung das Bauwerk wieder als eine `Einheit` besteht ohne gestalterischen Unterschied zwischen dem bestehenden Teil und der Verlängerung.

In den Abmessungen orientiert sich die Bauwerksverlängerung an dem bestehenden Bauwerk. D.h. der Querschnitt wird identisch fortgeführt und die abzubrechende Seitenwand wird in vergleichbarer Form wieder an neuer Stelle errichtet.

Bauwerk Nr.	Bauwerks-bezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungs-winkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vorgesehene Gründung
8012665 (entspr. vorhandene Nr.)	Brücke über Ehegasse: Verlängerung bestehendes BW infolge 4-streifiger Ausbau L 125	0+248,5	4,00	60,20	mind. 2,60m (wie bisher)	21,0	Flachgründung

Tab. 4-1: Bauwerksverzeichnis

4.8 Lärmschutzanlagen

Bei den Ermittlungen der Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Umfeld der Straßenbaumaßnahme haben sich keine Lärmkonflikte gezeigt (vgl. Abschnitt 6.1). Ent-

sprechend sind nach den Kriterien der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) keine Lärmschutzanlagen erforderlich.

4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen

Nicht vorhanden.

4.10 Leitungen

Im Planungsabschnitt sind die in der Tabelle 4-2 angegebenen Ver-/ Entsorgungsleitungen bzw. –kanäle enthalten. In Abstimmung mit den jeweiligen Versorgungsunternehmen sind die angegebenen Maßnahmen im Zuge des Umbaus zu treffen.

Lfd. Nr.	Bau-km oder von - bis	Leitungsart	Versorgungs-unternehmen	Maßnahmen
1	0+000 / 0+210	RW-Kanal für Straßen-entwässerung	Straßenbauverwal-tung	RW-Kanal verbleibt in heutiger La-ge. Die neu geplanten Muldenein-läufe sind an best. Kanal anzu-schließen.
2	0+240	MW-Kanal verläuft süd-westlich des Bauwerks (über die Ehegasse) und parallel zu diesem	Abwasser-Zweck-Verband Breisgauer Bucht Hanferstr. 6 79108 Freiburg	MW-Kanal verbleibt in heutiger Lage. Sofern der Kanal die Flach-gründung der Bauwerksverlänge-rung tangieren sollte, ist dieser in diesem Bereich umzuverlegen (Schürfen erforderlich zur Lokali-sierung der genauen heutigen La-ge).
3	0+000 / 0+245	Gasleitung entlang L 125 mit Kreuzung einer ande-ren Gasleitung (Schieber vorhanden) im Bereich westlich des Bauwerks (über die Ehegasse)	bnNETZE GmbH Tullastraße 61 79108 Freiburg	Gemäß Stellungnahme vom 24.06.2015 ist die Umverlegung der bestehenden Erdgasleitung im Bereich der Bauwerksverlänge-rung erforderlich. Künftig liegt der Kreuzungspunkt im Gasnetz weiter nördlich, in größerer Entfernung zum Bauwerk.

4	0+238	Telekommunikationskabel (2 Stck) + Leerrohr	Deutsche Telekom Technik GmbH Postfach 100364 79122 Freiburg	Gemäß Stellungnahme vom 27.11.14 liegen die Bestandskabel voraussichtlich in ausreichender Tiefenlage. Zur Ermittlung von genauer Lage/Tiefe sind Suchschlitze erforderlich. Die Festlegung der erforderlichen Schutzmaßnahmen erfolgt auf Grundlage der Ergebnisse aus den Bodenschürfen. Auf Wunsch der Gemeinde Ebringen soll für die Internet Breitbandverkabelung ein neues Leerrohr durch die Unterführung verlegt werden (in Abstimmung mit der Deutschen Telekom). Weiter ist für die Beleuchtung der Unterführung ein neues Leerrohr vorzusehen (in Abstimmung mit RP Freiburg).

Tab. 4-2: Leitungsverzeichnis

4.11 Baugrund/Erdarbeiten

Zur Beurteilung des anstehenden Bodens wurde ein Gutachten [14] erstellt, dem die im Rahmen der Baugrundaufschlüsse angetroffenen Bodenschichten (Bodenarten- und -klassen) im Detail zu entnehmen sind.

Gemäß Punkt 4.1 des Gutachtens sind (nach erfolgtem Abschieben des Oberbodens) im Erdplanum überwiegend bindige Erdstoffe der Decklage anzutreffen, die der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen sind. Weiter ist davon auszugehen, dass die nach RStO 2012 [8] auf dem Planum geforderte Tragfähigkeit von $EV_2 \geq 45$ MN/M^2 auch durch Nachverdichtung nicht erreicht werden kann. Es müssen daher zusätzliche Sondermaßnahmen ausgeführt werden zur Erhöhung der Tragfähigkeit auf dem Erdplanum. Ein hierfür geeignetes Verfahren ist eine Bodenverbesserung durch Einfräsen (Frästiefe ca. 40 cm) einer Bindemittelzugabe (z.B. 2% Mischbinder 70/30). Alternativ besteht die Möglichkeit eines Bodenaustauschs (Schichtdicke ca. 40 cm). Aufgrund der höheren Kosten des Bodenaustauschs (Abtransport und Entsorgung anstehender Boden, Anlieferung Fremdboden) ist die Bodenverbesserung vorrangig anzuwenden, wo möglich.

Da die Böden der Decklage witterungs- und frostempfindlich sind, darf das Erdplanum nur in kleinen, der Witterung angepassten Abschnitten freigelegt werden und muss umgehend wieder abgedeckt werden (z.B. angedachte Geländeaufschüttung).

Aufgrund der wenig durchlässigen Erdstoffe des verdichteten Planums ist eine entsprechende Planumsdrainage für einsickerndes Niederschlagswasser vorzusehen.

Die Wiederverwendbarkeit vorhandener Frostschutz-/Tragschichten (z.B. im Hinterfüllbereich des Brückenbauwerks Ehegasse) ist mittels baubegleitender Überprüfung zu ermitteln und war nicht Bestandteil der Begutachtung.

Anhand einer Begutachtung von Bohrkernproben [15] des vorhandenen Asphaltaufbaus wurden die auszubauenden Asphaltschichten mit Z1.1 begutachtet. Dies ermöglicht eine Wiederverwertung gemäß Verwertungsklasse A, wonach der Asphaltabbruch einer Asphaltmischanlage zwecks Recycling und Wiederverwendung zugeführt werden darf.

4.12 Entwässerung

Auf der südöstlichen Seite der heutigen L 125 existiert eine Mulde, welche über Muldeneinläufe an ein Regenwasser-Kanalsystem angeschlossen ist. Die einseitig geneigte L 125 entwässert heute in diese Mulde. Im Knotenpunkt mit der K 4953 ist die Mulde kurz unterbrochen, ehe sie Richtung Ebringen entlang der K 4953 fortgeführt wird. Nach dem Brückenbauwerk (Ehegasse) wird die Mulde entlang der L 125 zwischen Fahrbahnrand und Dammbauwerk des RRB wieder fortgeführt.

Das bestehende Muldensystem wird für einen Teil des Straßenneubaus wieder genutzt. Künftig entwässern die beiden Fahrstreifen der Fahrtrichtung Freiburg (L 125), der Anschluss der K 4953 und der südliche Teilabschnitt der Kreisfahrbahn in dieses vorhandene Entwässerungssystem. Die Breite des Banketts entspricht mit ca. 1,0 m der heutigen Breite, um so die vorhandene Mulde mit ihren Einläufen wieder nutzen zu können. Wo erforderlich, ist die vorhandene Mulde neu zu ertüchtigen mittels Erdmodellierung des Muldenprofils und Reinigung der bestehenden Muldeneinläufe. Im Bereich des Kreisverkehrs ist der Muldenverlauf geringfügig an den neuen Fahrbahnrand anzupassen. In den Tiefpunkten erhält die Mulde neue Muldeneinläufe mit Anschlüsse an das bestehende Kanalsystem, hingegen entfällt ein alter Muldeneinlauf, welcher in der künftigen Kreisfahrbahnfläche liegt. Südlich der K 4953 ist die bestehende Mulde in Höhe der Treppe bzw. der unbefestigten Aufstellfläche unterbrochen, hier ist die (ursprüngliche) Durchgängigkeit wieder herzustellen.

Gemäß RAS-Ew [9] Kapitel 2.1 gilt für die Entwässerung von Straßenoberflächen, dass in der Regel das Niederschlagswasser ungesammelt, breitflächig und über begrünte Seitenstreifen und begrünte Böschungen abfließen und versickern soll. Dies trifft für die beiden neuen Fahrstreifen der Fahrtrichtung Pfaffenweiler zu, da diese aufgrund des Dachprofils der L 125 nach Nordwesten entwässern. Der Fahrbahnrand verläuft in leichter Dammlage unterschiedlicher Höhe. Im Bereich der Kreisfahrbahn wird diese Dammlage fortgesetzt. Die Entwässerung erfolgt gemäß Forderung aus der RAS-Ew flächig über Bankett/Damm in das angrenzende Gelände zur flächenhaften Versickerung. Das bestehende Gelände ist in Richtung Schallstadt leicht geneigt und gewährleistet einen Niederschlagsabfluss nach Nordwesten. Gemäß Bodengutachten [14] ist die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Bodenschichten in den angrenzenden Grünflächen noch gegeben. Zur Verbesserung der Sickerfähigkeit, Vermeidung von stehendem Wasser auf angrenzenden Grünflächen und um Retentionsvolumen im Falle von Starkregen zu schaffen, wird der Böschungsfuß in Form eines Retentionsstreifens mit entsprechendem kiesförmigem Unterbau ausgebildet. Hierfür hat der Retentionsstreifen einen ausgerundeten Querschnitt und ist in Längsrichtung kaskadenförmig abgestuft mittels erdmodellierten Querstegen, um so waagerechte lineare Flächen entlang des Böschungsfußes zu schaffen zur Verdunstung/Versickerung von

sich sammelndem Niederschlagswasser. Einen Anschluss zu einer Vorflut ist aufgrund der reinen Retentionsfunktion des Streifens nicht erforderlich.

Das im Bereich des Brückenbauwerks über die Böschungen abfließende Niederschlagswasser wird über eine vorhandene Mulde mit dazugehörigen Einläufen entlang der Ehegasse abgeführt, wie heute auch schon.

4.13 Straßenausstattung

Die wegweisende Beschilderung im Vorfeld eines Turbokreisverkehrs trägt maßgebend zu dessen Funktionalität bei, um Fehlverhalten (Spurwechsel im Kreisverkehr) zu vermeiden und Unfallrisiken infolgedessen zu minimieren. Das Prinzip der Vorsortierung der Verkehrsströme ist daher durch ein entsprechendes Beschilderungskonzept umzusetzen.

Im unmittelbaren Bereich der Ein-/Ausfahrten, wie auch in der 2-spurigen Kreisfahrbahn selbst sind Spurwechsel nicht gestattet. Dies wird mittels durchgezogener Markierung als Trennlinie beider Spuren verdeutlicht.

Das Brückenbauwerk erhält eine Schutzplanke im Bereich der Brückenkappe mit dahinter angeordnetem Geländer zur Absturzsicherung.

5. ANGABEN ZU DEN UMWELTAUSWIRKUNGEN

5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

5.1.1 Bestand

Der Knotenpunkt L 125 / K 4953 befindet sich in seiner heutigen Lage außerorts zwischen den Gemeinden Schallstadt und Ebringen. Der Umbau zum Turbokreisverkehr erfolgt an identischer Lage. Angrenzende Wohnbebauung ist nicht vorhanden. Der Ortseingang Ebringen (Richtung Osten) befindet sich ca. 200 m von der Kreuzung entfernt. Der Ortsrand Schallstadt liegt ca. 160 m entfernt. Zwischen Knotenpunkt und Schallstadt verläuft die Bahntrasse der Rheintalbahn Basel – Karlsruhe.

5.1.2 Umweltauswirkungen

Aufgrund der identischen Situation nachher wie vorher, was die Lage des Knotenpunktes betrifft, ist im Vergleich zur Ist-Situation nicht mit höheren Umweltauswirkungen auf den Menschen zu rechnen. Unter Abwägung aller Aspekte, auch die der menschlichen Gesundheit, wurde im Rahmen der Voruntersuchung die gewählte Lage als am Günstigsten bewertet.

5.2 Naturhaushalt

Das Bearbeitungsgebiet gehört naturräumlich zum südlichen Oberrhein-Tiefland und ist der Untereinheit des Markgräfler Hügellands zuzuordnen.

Im Rahmen der geplanten Baumaßnahme ergeben sich Eingriffe in die Schutzgüter Pflanzen/Tiere, Boden und Landschaft.

Folgende Beeinträchtigungen wurden ermittelt:

- Gefahr baubedingter Schäden an benachbarten Biotopflächen/Gehölzen,
- Gefahr von Störungen wertbestimmender faunistischer Vorkommen (Vögel, Fledermäuse, Zauneidechse) sowie Verlust von faunistischen Teil-Lebensräumen,
- ca. 0,872 ha Flächeninanspruchnahme für den künftigen Kreisverkehr, die erforderliche Anpassung der einmündenden Straßenäste sowie der Wirtschaftswege und Inanspruchnahme von Biotopflächen bzw. Nutzungen unterschiedlicher Wertigkeiten,
- Verlust von 10 Einzelbäumen,
- ca. 2.100 m² Netto-Neuversiegelung,
- geringe Beeinträchtigungen in das Landschaftsbild durch die Vergrößerung des Knotenbereichs und Verlust von landschaftsprägenden Flächen (1.040 m²) und Strukturen (10 Einzelbäume).

Die Schutzgüter Wasser und Klima/Luft sind durch die Baumaßnahme nicht bzw. nicht erheblich betroffen bzw. die möglichen Beeinträchtigungen können durch die geplanten Vermeidungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß reduziert werden.

5.3 Landschaftsbild

Die Anlage des Kreisverkehrsplatzes ist mit einer sichtbaren Vergrößerung des aktuellen Knotenpunktbereichs verbunden. Die vorhandene Störung des Landschaftsbilds durch den bestehenden Straßenkreuzungsbereich wird somit verstärkt. Weiterhin gehen im Zuge des Knotenumbaus landschaftsprägende Flächen und Strukturen verloren. Im Einzelnen sind dies:

- 630 m² Obstplantagen
- 510 m² Brombeer-Schlehen-Gebüsch
- 400 m² Feldgehölz
- 10 Einzelbäume

Da sich der Eingriffsbereich innerhalb des bestehenden vorbelasteten Bereichs der Straßenkreuzung befindet und der Gesamtcharakter des Landschaftsraums erhalten bleibt, ist insgesamt lediglich von geringfügigen Veränderungen des Landschaftsbilds auszugehen. Die Beeinträchtigungen können durch die Bepflanzungsmaßnahmen entlang des neuen Kreisverkehrs und der zuführenden Straßenäste kompensiert werden.

Die baubedingten Beeinträchtigungen (vorübergehende Baustelle in der freien Landschaft) sind nicht nachhaltig und werden als unerheblich beurteilt.

5.4 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

5.4.1 Bestand

Gemäß Stellungnahme vom 13.11.2014 des Referats 26 Denkmalpflege (Regierungspräsidium Freiburg) befinden sich im Bereich des Bauvorhabens eine vorgeschichtliche Siedlung sowie ein frühmittelalterliches Gräberfeld. Der Umriss der Verdachtsfläche, innerhalb derer o.g. Kulturgüter vermutet werden, ist in den Lageplänen dargestellt.

5.4.2 Umweltauswirkungen

Es besteht die Gefahr von Beschädigungen infolge Bautätigkeiten, deshalb muss vor Baubeginn eine archäologische Sondierung durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Sondierung sind anschließend die Grundlage für die Festlegung ggf. weiterer erforderlicher Untersuchungen (z.B. archäologische Ausgrabung) und/oder erforderlicher Schutzmaßnahmen.

5.5 Artenschutz

Im Untersuchungsbereich wurden im Frühjahr/Sommer 2015 faunistische Sonderuntersuchungen durch Herrn Felix Zinke/Villingen durchgeführt.

Nach Überprüfung der vorhandenen Lebensraumtypen im Plangebiet erfolgten Untersuchungen zu den Vogel-, Fledermaus- und Reptilienvorkommen. Weiterhin wurde die Entomofauna erhoben (Tagfalter, Heuschrecken). Aus den Ergebnissen der Untersuchungen wurden artenschutzrechtliche Vorgaben im Hinblick auf die Vogel-Vorkommen festgelegt (Reglementierung der Rodungszeiten, Durchführung von CEF-Maßnahmen in Form von Gehölzpflegemaßnahmen und Anbringung von Nisthilfen).

Unter Berücksichtigung der geplanten artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen in Verbindung mit den vorgesehenen CEF-Maßnahmen können artenschutzrechtliche Verbotstatbestände vermieden werden.

5.6 Natura 2000-Gebiete

Innerhalb des Wirkungsbereichs der Baumaßnahme befinden sich keine geschützten Natura 2000 Flächen.

In über 1 km Entfernung liegt nördlich des Plangebietes das FFH-Gebiet Nr. 8012-341 (Breisgau), knapp 1 km südlich grenzt das FFH-Gebiet Nr. 8012-342 (Schönberg mit Schwarzwaldhängen) an.

Das Vogelschutzgebiet Nr. 7912441 (Mooswälder bei Freiburg) überlagert teilweise das FFH-Gebiet Breisgau. Der Abstand zwischen dem zu überplanenden Kreuzungsbereich und den VSG-Grenzen beträgt über 1,3 km.

Aufgrund der hohen Entfernungen können mögliche Beeinträchtigungen für die Schutz- und Erhaltungsziele der Natura 2000 Gebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete) ausgeschlossen werden.

5.7 Weitere Schutzgebiete

5.7.1 Naturschutzgebiet

Im Vorhabenbereich liegen keine ausgewiesenen Naturschutzgebiete. Die nächstgelegenen NSG befinden sich in über 1,3 bzw. 1,5 km Entfernung westlich des Kreuzungsbereichs (Berghauser Matten bzw. Jenne-Tal); sie sind Bestandteil des FFH-Gebietes Nr. 8012-342 (Schönberg mit Schwarzwaldhängen).

Aufgrund der hohen Entfernung können mögliche vorhabenbedingte Beeinträchtigungen für die Schutzziele des Gebietes ausgeschlossen werden.

5.7.2 Landschaftsschutzgebiet

Der umzubauende Knotenpunkt liegt ca. 1 km außerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Schönberg“ (Schutzgebietsverordnung vom 23.08.1982). Das LSG hat einen Gesamtflächenumfang von ca. 1310 ha und erstreckt sich über die Gemeinden Au, Bollschweil, Ebringen, Merzhausen, Pfaffenweiler, Schallstadt, Sölden und Wittnau. Wertbestimmende Faktoren für die Gebietsausweisung waren die Schwarzwald-Vorberge mit ihrer geologischen und botanischen Eigenart und Vielfalt.

Aufgrund der Lage des Bauvorhabens außerhalb des Schutzgebietes können mögliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden.

5.7.3 Gesetzlich geschützte Biotopflächen

Innerhalb des überplanten Kreuzungsbereichs liegen keine nach § 34 NatSchG bzw. § 30 BNatSchG geschützten Biotopflächen. Die nächstgelegenen Biotope befinden sich in an der ca. 130 m nördlich der L 125 verlaufenden Bahnlinie. Es handelt sich um mehrere schmale Gehölzgürtel, die als Gesamtbiotop 180123150172 (Feldhecken am Bahndamm südlich Schallstadt) ausgewiesen sind. Weitere Biotopflächen liegen südwestlich des Vorhabenbereichs am Duffernbach sowie im Gewann Schrankacker in ca. 350 m Entfernung (Biotop-Nr. 180123150174, Vegetation am Duffernbach bzw. Biotop Nr. 180123150175 Feldgehölz an der L 125).

Aufgrund der hohen Entfernung können mögliche Beeinträchtigungen in die geschützten Biotopflächen ausgeschlossen werden.

5.7.4 Wasserschutzgebiet

Im Plangebiet befinden sich keine Wasserschutzgebiete oder sonstige geschützten Trinkwasserrelevanten Flächen. Die nächstgelegenen Wasserschutzgebiete liegen in ca. 0,7 km Entfernung im Norden (WSG-Ebringen "TB" Gem.Schallst.-Wolfenweiler, teilweise Festsetzung, teilweise fachtechnische Abgrenzung) sowie in ca. 1 km Entfernung im Südwesten (WSG-FEW Gemarkung Hausen Bad Krozingen).

Aufgrund der hohen Entfernung können mögliche vorhabenbedingte Beeinträchtigungen in die Wasserschutzgebiete ausgeschlossen werden.

5.7.5 Denkmalschutz

Entsprechend den vorliegenden Datengrundlagen befindet sich der gesamte Kreuzungsbereich innerhalb nach § 2 Denkmalschutzgesetz ausgewiesenen Flächen. Es handelt sich dabei überwiegend um Siedlungsflächen (einschl. Grabfelder) aus vorgeschichtlich unbestimmter Zeit bzw. aus der Merowinger Zeit.

6. MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG, MINDERUNG UND ZUM AUSGLEICH ERHEBLICHER UMWELTAUSWIRKUNGEN NACH DEN FACHGESETZEN

6.1 Lärmschutzmaßnahmen

6.1.1 Bewertungsgrundlagen

Im Rahmen der Planung wurde untersucht, ob bei einer Realisierung eine Verpflichtung des Vorhabenträgers zu Lärmschutzmaßnahmen besteht. Diese Prüfung erfolgt nach den formalen Vorgaben der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV). Demnach wären Lärmschutzmaßnahmen erforderlich, wenn von einer wesentlichen Änderung des Verkehrsweges L 125 auszugehen ist und gleichzeitig an schutzbedürftigen Gebäuden die Immissionsgrenzwerte überschritten werden.

Die Bewertung geht dabei, ohne dies näher zu prüfen, zunächst davon aus, dass im Ausbauabschnitt eine wesentliche Änderung vorliegt. Dies stellt aus Sicht der Planung im Vergleich zu einer Einstufung als „erheblicher baulicher Eingriff“ den ungünstigsten Fall dar, weil somit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte unmittelbar zu Lärmschutzansprüchen führen würden.

Für die Berechnung der Beurteilungspegel werden vereinfachte Rechenansätze nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) mit Hilfe des Verfahrens „Lange, gerade Straße“ angewendet, um erste Aussagen zur Lärmsituation ableiten zu können. Wenn hiermit noch keine eindeutige Bewertung erfolgen kann, sollte im weiteren Verlauf der Planung eine detaillierte Prüfung mit einem Schallausbreitungsmodell durchgeführt werden.

6.1.2 Emissionen

Die Emissionen der L 125 werden anhand der durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastungen (DTV) im Prognosefall ermittelt. Die Verkehrsbelastungen wurden dabei zunächst aus der Verkehrsuntersuchung zur Ortsumfahrung Schallstadt [18] für den Prognose-Nullfall 2025 entnommen. Um seit dem Untersuchungszeitpunkt erfolgte Anpassungen im Straßennetz (Geschwindigkeitsbeschränkungen auf der B 3) zu berücksichtigen, wurden die Ergebnisse der automatischen Zählstelle auf der L 125 in Pfaffenweiler ausgewertet. Aus diesen Daten wurden auch Angaben zur Aufteilung der Verkehrsmengen auf den Tages- und Nachtzeitraum entnommen. Somit konnten die prognostizierten Verkehrsmengen für 2025 mit den damals noch nicht berücksichtigten Entwicklungen aktualisiert werden.

Die schalltechnischen Berechnungen gehen somit von einem DTV im Bereich des Knotenpunktes zur K 4953 von ca. 20.950 Kfz/24h (davon 360 Lkw/24h) aus. Bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h ergibt dies Emissionspegel von 65,4 dB(A) am Tag bzw. 57,7 dB(A) in der Nacht.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass Emissionspegel auf Änderungen der Verkehrsbelastungen relativ unsensibel reagieren. Eine Steigerung des täglichen Verkehrs um 10% bewirkt beispielsweise bei ansonsten gleichen Randbedingungen nur eine Steigerung der Emissionspegel um ca. 0,4 dB(A). Die teilweise vereinfachenden Annahmen zu vorhandenen und künftig zu erwartenden Verkehrsbelastungen bieten für die schalltechnische Beurteilung eine hinreichende Genauigkeit.

6.1.3 Beurteilungspegel

Die Beurteilungspegel an schutzbedürftigen Gebäuden im Ausbauabschnitt ergeben sich aus dem Emissionspegel der Straße und den örtlichen Schallausbreitungsbedingungen. Insbesondere ist dabei der Abstand der Bebauung von Bedeutung. Die nächsten schutzbedürftigen Gebäude im Bereich der Einmündung des Scharretenackerweges in die K 4953 befinden sich in einem Abstand von ca. 200 m zur L 125.

Für den beispielhaft untersuchten Immissionsort ergeben sich Beurteilungspegel von 53 dB(A) am Tag sowie 45 dB(A) in der Nacht. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete von 59 dB(A) am Tag bzw. 49 dB(A) in der Nacht werden dabei jeweils deutlich eingehalten.

Nach den Vorgaben der 16. BImSchV sind somit keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Entfällt.

6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Entfällt.

6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen

6.4.1 Vermeidungs-, Schutz- und Minimierungsmaßnahmen

Gehölzschutz

Vor Beginn der Bauarbeiten müssen die Gehölze, die in das erforderliche Baufeld hineinragen markiert und vor Beschädigungen geschützt werden. Die Baufirma ist entsprechend einzuweisen. Die zu erhaltenden Bäume sind im Maßnahmenplan des Landschaftspflegerischen Begleitplanes entsprechend gekennzeichnet.

Schutz von Biotopfläche und Nutzungen

An das Baufeld angrenzende wertvolle Flächen müssen im Rahmen der Bauarbeiten vor möglichen Beschädigungen (z.B. durch Überfahren) geschützt werden. Hierzu müssen die Abgrenzungen des Baufelds eindeutig örtlich festgelegt werden (z.B. mit Flatterband oder Zaun) und eine Einweisung der Baufirma erfolgen. Besonders zu berücksichtigen sind hierbei

die im Westen an den Kreisverkehr angrenzenden Obstplantagen (westlich geplanter Ausgleichsflächen) sowie das Brombeer-Schlehen-Gebüsch auf der Westböschung der L 125 (nördlich des Kreisverkehrs).

Zeitpunkt der Gehölzrodung

Aus Artenschutzgründen (mögliche Vogelbrutplätze) ist die Beseitigung der Gehölze außerhalb der Brutzeit der Vögel vorzusehen (Anfang Oktober bis Ende Februar). Dies entspricht auch den für die Schonung der Fledermaus-Vorkommen vorgegebenen Zeiträumen.

Baustelleneinrichtung

Die Baustelleneinrichtung darf nur auf geringwertigen Biotopflächen bzw. bereits versiegelten oder für den künftigen Kreisverkehr erforderlichen Flächen erfolgen.

Im Umfeld des Rückhaltebeckens und an dessen Dämmen dürfen aus Gründen des Artenschutzes (Zauneidechse) grundsätzlich keine Lagerplätze/ Zwischenlagerplätze (Baustelleneinrichtung) angelegt werden.

Nachtbaustellen

Eine Ausleuchtung der Baustelle/Baustelleneinrichtungsfläche (Nachtarbeit) ist zum Schutz der Fledermaus-Vorkommen nicht gestattet.

Bodenschutz

Bei erforderlichem Oberbodenabtrag bzw. -wiederauftrag ist dieser fachgerecht auszubauen und bis zum Wiedereinbau zwischenzulagern.

6.4.2 CEF-Maßnahmen

Um Verbotstatbestände für die ermittelten Brutvogel-Vorkommen zu vermeiden, ist die Umsetzung von CEF-Maßnahmen notwendig. Dabei ist die Auslichtung einer vorhandenen dichten Gehölzfläche südlich (zwei landeseigene Grundstücke) sowie der Ostböschung der L 125 nördlich des Knotenbereichs vorzusehen.

Die Pflegemaßnahmen sind innerhalb der Vegetationsruhe vor Beginn der Bauarbeiten durchzuführen. Gleichzeitig sind innerhalb dieser Fläche sowie im Bereich einer Streuobstwiese östlich des Knotenpunktes (Gemeindeeigene Fläche) jeweils 3 Nisthilfen (z.B. Firma Schwegler Typ 1 N oder 2 M, Fluglochweiten 32mm) anzubringen

6.4.3 Ausgleichsmaßnahmen

Die geplante Baumaßnahme ist mit geringen Eingriffen in die Natur und den Landschaftshaushalt verbunden. Es ist deshalb vorgesehen, die erforderlichen Ausgleichsmaßnahmen im Umfeld des neuen Kreisverkehrs durchzuführen.

Neben einer Pflanzung von Einzelbäumen/Heistern liegt der Schwerpunkt der Ausgleichsmaßnahme bei der Aufwertung der vorhandenen, nicht landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie auf den durch die Baumaßnahme angeschnittenen Restgrundstücken.

Gehölzpflanzungen

Nach Abschluss der Bauarbeiten ist der Kreisverkehr entsprechend den Vorgaben des Maßnahmenplans zu begrünen. Insgesamt ist die Neupflanzung von 15 Hochstämmen bzw. Heister mit Unterpflanzung vorgesehen. Hierdurch erfolgt ein Ausgleich der besei-

tigten Einzelbäume, der sowohl für das Schutzgut Pflanzen/Tiere als auch für das Landschaftsbild angerechnet werden kann.

Umwandlung Lagerfläche in Streuobstwiese

Es ist vorgesehen, die bestehende Nutzung der Lagerfläche westlich des Kreisverkehrs (Flurst. 6243) sowie des nördlich daran angrenzenden Flurstücks zu ändern und die Gesamtfläche zu einer 2schürigen extensiv genutzten Wiese mit Streuobstbestand zu entwickeln.

Aufwertung von Flächen für die Fauna

Für die (nicht artenschutzrechtlich relevanten) Beeinträchtigungen in faunistische Vorkommen, werden die im Artenschutzgutachten formulierten Vorschläge zur Lebensraumaufwertung herangezogen. Im Einzelnen wurden folgende Vorschläge zur Lebensraumaufwertung als LBP-Maßnahme übernommen:

- Bereich des Regenrückhaltebeckens: Einbau von gröberen Steinschüttungen,
- Flächen der CEF-Maßnahme für Vögel: Einbau von Lesesteinwällen in die ausgelichteten Bereiche und Anbringen von 3 Fledermauskästen.

Begrünung neue Böschungen und Seitenflächen

Die Begrünung der neuen Böschungsflächen soll mit ökologischem Saatgut aus heimischen Wiesenbeständen erfolgen. Als Entwicklungsziel wird eine 2 schürige Mähwiese mittlerer Standorte mit einer Bewertung von 13 Ökopunkten/m² angestrebt. Damit die Fläche künftig diese ökologische Qualität erhalten kann, ist die Begrünung bereits bei der Ausschreibung zu den Bauarbeiten als gesonderte Leistung vorzusehen. Die Qualität des Saatguts sowie die anschließende, den Entwicklungszielen angepasste Pflege (2 schürige Mahd Anfang Juni und September, Düngerverzicht) der Fläche müssen dabei entsprechend integriert werden.

Aufgrund der aktuellen Lagerplatz-Nutzung (stark verdichtete Bereiche, Störungen der Bodenstruktur, ggfs. stoffliche Belastungen je nach Lagergut usw.) kann diese Maßnahme auch für das Schutzgut Boden als Aufwertung anerkannt werden.

Umwandlung Obstplantage und Maisacker in Extensivgrünland

Es ist vorgesehen, die Restflächen der durch die geplante Baumaßnahme auf der Westseite des Kreisverkehrs angeschnittenen Grundstücke für mögliche Ausgleichsmaßnahmen heranzuziehen. Die Flächen werden aktuell als Obstplantage (Niederstamm überwiegend Quitten) und Maisacker genutzt. Durch die vorgesehene Extensivierung der Flächen (Entwicklungsziel: Extensivgrünland) kann neben der ökologischen Aufwertung auch eine Entlastung des Bodens angerechnet werden (Verzicht auf intensive landwirtschaftliche Nutzung mit Belastung durch Schadstoffe i.Z. der Düngung und Schädlingsbekämpfung usw.).

6.4.4 Zusammenfassung

Bei dem im LBP vorgesehenen Maßnahmenkonzept kommt den Vermeidungs-, Minimierungs- und Schutzmaßnahmen eine wichtige Rolle zu. Sie betreffen einerseits die Gefährdung von Gehölzen und Biotopflächen im Arbeitsraum sowie den Umgang mit Oberboden, andererseits bestehen artenschutzrechtliche Vorgaben an die Baustellenabläufe (Hinweise zu Tabuflächen der Baustelleneinrichtung sowie zum Umfang und Zeitpunkt möglicher Gehölzarbeiten).

Durch die festgelegten Ausgleichsmaßnahmen ist eine zeitnahe Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands vorgesehen. Darüber hinaus werden zur Kompensation nicht vermeidbarer bzw. nicht weiter minimierbarer Eingriffe Maßnahmen vorgesehen, die neben der ökologischen Aufwertung vorhandener Nutzungen auch der landschaftlichen Einbindung des Kreisverkehrsplatzes dienen (Pflanzung von Gehölzen, Anlage von Streuobstwiesen und naturnahen Grünlandflächen).

Durch gezielt geplante Pflege- und Gestaltungsmaßnahmen kann im Zuge von CEF-Maßnahmen neben dem Schutz wertbestimmender Arten auf den vorhandenen öffentlichen Flächen (Gemeinde, Land) eine erhebliche Verbesserung der artspezifischen Lebensraumqualitäten (Vögel, Zauneidechse) erreicht werden.

Nach erfolgreicher Durchführung der vorgesehenen Vermeidungs-, Minimierungs-, Schutz- und Ausgleichsmaßnahmen verbleiben nach Abschluss der geplanten Baumaßnahme keine Resteingriffe; die vorhabenbedingten Eingriffe sind somit vollständig kompensiert. Darüber hinausgehende Maßnahmen sind nicht erforderlich.

6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete

Entfällt.

6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht

Entfällt.

7. KOSTEN

Die Kostenermittlung nach AKS ist in Unterlage 13 dargestellt.

Die berechneten Gesamtkosten belaufen sich auf:

1,297 Mio. € (Kosten inkl. Mehrwertsteuer)

Mit enthalten sind alle Kosten für den Rückbau und der Verlängerung des Brückenbauwerks, Grunderwerbskosten, Straßenausstattung, landschaftspflegerische Ausgleichsmaßnahmen sowie Kosten für Maßnahmen an Ver- und Entsorgungsanlagen.

Eine Kostenteilung unter Beteiligung des Landkreises Breigau-Hochschwarzwald erfolgt nach den Straßen-Kreuzungsrichtlinien (StraKR). Da die Verkehrsbelastung der K 4953 im Analysefall 2009 mit 4.600 Kfz/24h größer als 20% der Landesstraßenäste ist (17.300 bzw. 19.300 Kfz/24h) [6], ist der Landkreis Breigau-Hochschwarzwald gemäß Straßengesetz Baden-Württemberg (§ 30, Abs. 4) in der Mitfinanzierungspflicht und fällt nicht unter die Bagatellklausel. Der Kostenanteil richtet sich nach den Fahrbahnbreiten der beteiligten Straßenäste. Die Landesstraße nördlich hat eine Fahrbahnbreite von 8,00 m, südlich von 6,50 m. Die Kreisstraße hat eine Fahrbahnbreite von 5,50 m. Somit ergibt sich für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ein Anteil von

$$\frac{5{,}50}{8{,}00+6{,}50+5{,}50} = 27{,}50\%.$$

Die Kosten ergeben sich somit anteilig wie folgt:

Land Baden-Württemberg:	1,297 Mio. €. x 0,725 = 0,940 Mio. €
Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald:	1,297 Mio. €. x 0,275 = 0,357 Mio. €.

Die Kostenzusammensetzung ist wie folgt gegliedert:

Kosten für Grunderwerb:	0,029 Mio. €
Kosten für Bauausführung:	1,268 Mio. €

Die Kostentragung für die Arbeiten an Ver- und Entsorgungsanlagen richtet sich nach den vertraglichen Regelungen mit den entsprechenden Versorgungsunternehmen.

Nicht enthalten sind die Baunebenkosten. Hierzu gehören Kosten für Bauvermessung, Planung, Bauleitung, Gutachten und Beratungsleistungen, Gebühren, etc.

8. VERFAHREN

Nach Abschluss der Vorplanung mit einer Voranhörung der Träger öffentlicher Belange wurde darauf aufbauend die vorliegende Entwurfsplanung angefertigt. Diese geht nun in die technische und haushaltsrechtliche Prüfung zur Erlangung behördeninterner Genehmigungen.

Daran anschließend ist ein Planfeststellungsverfahren vorgesehen.

9. DURCHFÜHRUNG DER BAUMAßNAHME

Für die Herstellung des Kreisverkehres mit seinen Anschlüssen sind Bauphasen zu entwickeln. Eine Vollsperrung während der gesamten Bauzeit erscheint aufgrund der verkehrlichen Bedeutung der L 125 sowie der bekannten Verkehrszahlen nicht empfehlenswert.

Denkbar ist eine „halbseitige Bauweise“ sowohl für den Kreisverkehr wie auch für die Anschlüsse der L 125 unter Aufrechterhaltung des Verkehrs auf der jeweils anderen Fahrbahn.

Die Bauzeit für den Straßenbau wird auf ca. 6 Monate veranschlagt. Für die Arbeiten am Brückenbauwerk sowie den vorgesehenen Maßnahmen am Leitungsbestand sind zusätzlich ca. 4 Monate einzukalkulieren, sofern die Arbeiten nicht zeitgleich mit dem Straßenbau ausgeführt werden.

Es wurde vereinbart, dass die Verlegung der bestehenden Gasleitung im Vorfeld der Straßenbaumaßnahme erfolgen soll.

Die Erreichbarkeit der Baustelle ist über das vorhandene öffentliche Wegenetz gewährleistet. Für die Bauwerksarbeiten ist die Zufahrt über den Wirtschaftswege (von Schallstadt her) möglich. Der Weg `Ehegasse` ist für die Dauer der Arbeiten am Bauwerk zu sperren.

Weiterhin müssen im Vorfeld der Bauarbeiten in der Zeit der Vegetationsruhe (Anfang Oktober bis Ende Februar) folgende Vorarbeiten bzw. Maßnahmen des LBP durchgeführt werden:

- Rodung der zu beseitigenden Gehölze und Einzelbäume,
- Gehölzrückschnitt auf den für die CEF-Maßnahme Nr. 1 ausgewiesenen (landeseigenen) Grundstücken,
- Anbringung von Nisthilfen für Vögel innerhalb der ausgelichteten Gehölzbereiche der landeseigenen Grundstücke sowie innerhalb der Streuobstwiese nördlich der K 4953.