

Inhaltsverzeichnis:

1	Darstellung der Baumaßnahme	- 7 -
1.1	Planerische Beschreibung	- 7 -
1.2	Straßenbauliche Beschreibung	- 9 -
1.2.1	St 2240	- 9 -
1.2.2	Geh- und Radweg	- 9 -
1.3	Streckengestaltung	- 11 -
2	Begründung des Vorhabens	- 12 -
2.1	Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren	- 12 -
2.2	Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung	- 14 -
2.3	Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)	- 14 -
2.4	Verkehrsrechtliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens	- 14 -
2.4.1	Ziele der Raumordnung/Landesplanung und Bauleitplanung	- 14 -
2.4.2	Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse	- 15 -
2.4.3	Verbesserung der Verkehrssicherheit	- 16 -
2.5	Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen	- 18 -
2.6	Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses	- 18 -
3	Vergleich der Varianten und Wahl der Linie	- 18 -
3.1	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	- 18 -
3.2	Beschreibung der untersuchten Varianten	- 18 -
3.3	Variantenvergleich	- 20 -
3.4	Variantenvergleich AS Heusteg	- 23 -
4	Technische Gestaltung der Baumaßnahme	- 26 -
4.1	Ausbaustandard	- 26 -
4.1.1	Entwurfs- und Betriebsmerkmale	- 26 -
4.1.2	Vorgesehene Verkehrsqualität	- 27 -
4.1.3	Gewährleistung der Verkehrssicherheit	- 27 -
4.2	Bisherige/ zukünftige Straßennetzgestaltung	- 29 -
4.3	Linienführung	- 29 -
4.3.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	- 29 -
4.3.2	Zwangspunkte	- 30 -
4.3.3	Linienführung im Lageplan	- 30 -
4.3.4	Linienführung im Höhenplan	- 31 -
4.3.5	Räumliche Linienführung und Sichtweiten	- 31 -
4.4	Querschnittsgestaltung	- 32 -

4.4.1	Querschnittelemente und Querschnittsbemessung	- 32 -
4.4.2	Fahrbahnbefestigung	- 35 -
4.4.3	Böschungsgestaltung	- 36 -
4.4.4	Hindernisse in Seitenräumen	- 36 -
4.5	Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahren	- 37 -
4.5.1	Anordnung von Knotenpunkten	- 37 -
4.5.2	Gestaltung und Bemessung von Knotenpunkten	- 37 -
4.5.3	Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen	- 39 -
4.6	Besondere Anlagen	- 39 -
4.7	Ingenieurbauwerke	- 40 -
4.7.1	Brücken	- 40 -
4.7.2	Durchlässe und Stützbauwerke	- 41 -
4.8	Lärmschutzanlagen	- 41 -
4.9	Öffentliche Verkehrsanlagen	- 41 -
4.10	Leitungen	- 42 -
4.11	Baugrund und Erdarbeiten	- 43 -
4.11.1	Bodenverhältnisse	- 43 -
4.11.2	Altlasten	- 44 -
4.11.3	Hydrologische Angaben / Grundwasser	- 44 -
4.11.4	Oberboden	- 44 -
4.11.5	Baustelleneinrichtungsflächen, Bautabuflächen	- 45 -
4.12	Entwässerung	- 46 -
4.12.1	Bestandssituation und Planungsgrundlagen	- 46 -
4.12.2	Entwässerungstechnische Bemessung	- 46 -
4.13	Straßenausstattung	- 49 -
5	Angaben zu den Umweltauswirkungen	- 51 -
5.1	Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	- 51 -
5.1.1	Bestand	- 51 -
5.1.2	Umweltauswirkungen	- 51 -
5.2	Naturhaushalt	- 51 -
5.3	Landschaftsbild	- 54 -
5.4	Kultur- und sonstige Sachgüter	- 55 -
5.5	Artenschutz	- 55 -
5.6	Natura 2000-Gebiete	- 57 -
5.7	Weitere Schutzgebiete	- 57 -

6	Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen	- 57 -
6.1	Lärmschutzmaßnahmen	- 57 -
6.2	Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen	- 60 -
6.3	Maßnahmen zum Gewässerschutz	- 62 -
6.4	Landschaftspflegerische Maßnahmen	- 62 -
6.4.1	Umweltauswirkungen	- 62 -
6.4.2	Landschaftsplanerisches Ausgleichskonzept	- 63 -
6.5	Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete	- 64 -
6.6	Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht	- 64 -
7	Kosten	- 65 -
8	Verfahren	- 65 -
9	Durchführung der Baumaßnahme	- 66 -
9.1	Provisorische Verkehrsführung	- 66 -
9.2	Bauzeit	- 66 -
9.3	Grunderwerb	- 66 -
9.4	Entschädigungen	- 67 -
9.5	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	- 67 -
9.6	Umgang mit Altlasten	- 67 -
9.7	Angaben zur Kampfmittelfreiheit	- 67 -
9.8	Zugänglichkeit	- 68 -

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Wertungsmatrix Variantenvergleich (verkürzte Darstellung)	- 21 -
Tabelle 2: Zusammenfassung Verkehrsqualität	- 27 -
Tabelle 3: Übersicht kreuzender Straßen und Wege	- 29 -
Tabelle 4: Entwurfselemente im Lageplan	- 31 -
Tabelle 5: Entwurfselemente im Höhenplan	- 31 -
Tabelle 6: Entwurfselemente im Querschnitt	- 35 -
Tabelle 7: Übersicht der Trassierungselemente für die Rampe Süd	- 37 -
Tabelle 8: Übersicht der Trassierungselemente für die Rampe Nord	- 38 -
Tabelle 9: Leistungsfähigkeitsbeurteilung Knotenpunktelemente	- 39 -
Tabelle 10: Übersicht der Brückenbauwerke	- 40 -
Tabelle 11: Übersicht der querenden Leitungen	- 42 -
Tabelle 12: Entwässerungsabschnitte	- 47 -
Tabelle 13: Bauzeitliche Gesamtemissionen pro Luftschadstoff pro Jahr	- 54 -

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Auszug aus der Verkehrsunfalldatenbank (Quelle: Bayerisches Straßeninformationssystem Baysis)	- 17 -
Abbildung 2: Übersicht der untersuchten Varianten	- 20 -

Verwendete Abkürzungen

AELF	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
ARS	Allgemeines Rundschreiben Straßenbau
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BayStrWG	Bayerisches Straßen- und Wegegesetz
BayVwVfG	Bayerisches Verwaltungsverfahrensgesetz
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
Bk	Belastungsklasse
BW	Bauwerk
CEF-Maßnahme	continuous ecological functionality-measures – Maßnahmen für die dauerhafte ökologische Funktion
dB(A)	Pegelmaß in Dezibel mit dem so genannten A-Filter
DIN	Deutsche Industrienorm
DN	Nennweite, Innendurchmesser eines Rohres
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
EKL	Entwurfsklasse
ESTW	Erlanger Stadtwerke
FCS-Maßnahme	measures that ensure the favourable conservation status - Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes
Fl.-Nr.	Flurnummer
FStrKrV	Fernstraßenkreuzungsverordnung
Gem.	Gemarkung
GVS	Gemeindeverbindungsstraße
G+R	Geh- und Radweg
ha	Hektar
HBEFA	Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen 2015
IGW	Immissionsgrenzwert
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LEP	Landesentwicklungsprogramm
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LÜB	Lufthygienisches Landesüberwachungssystem Bayern
mNN	Normalnull

ÖFW	Öffentlicher Feld- und Waldweg (Wirtschaftsweg)
QSV	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs
RAL	Richtlinien für die Anlage von Landstraßen, Ausgabe 2012
RAS–EW	Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung
RE 2012	Richtlinien zum Planungsprozess und die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau, Ausgabe 2012
RIN	Richtlinien für integrierte Netzgestaltung
RiStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
RLS-19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
RLuS	Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung
RLW	Richtlinien für den ländlichen Wegebau
RMFr	Regierung von Mittelfranken
RPS	Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme
RQ	Regelquerschnitt
RStO 12	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen Ausgabe 2012
saP	spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
St	Staatsstraße
STANAG	Standardization Agreement - ein Standardisierungsübereinkommen der NATO-Vertragsstaaten
StBAN	Staatliches Bauamt Nürnberg
SV	Schwerverkehr
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VFS	Verbindungsfunktionsstufe
VLärmSchR 97	Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes
VU	Voruntersuchung
WaStrG	Wasserstraßengesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WWA	Wasserwirtschaftsamt

1 Darstellung der Baumaßnahme

1.1 Planerische Beschreibung

Der vorliegende Feststellungsentwurf umfasst die Straßenbaumaßnahme im Zusammenhang eines Ersatzneubaus der Straßenbrücke über den Main-Donau-Kanal im Zuge der Staatsstraße 2240 sowie die Anlage eines straßenbegleitenden Geh- und Radweges. Durch die Baumaßnahme werden Anpassungen an der Anschlussstelle „Am Europakanal“ und der Gemeindeverbindungsstraße „Am Europakanal“ sowie am Anschluss der neuen Straßentrasse an die bestehende Staatsstraße erforderlich.

Die Baustrecke beginnt ca. 800 m westlich des Main-Donau-Kanals bei Abschnitt 280 Station 2,069 und endet ca. 400 m östlich des Main-Donau-Kanals bei Abschnitt 280 Station 3,278 kurz vor der Stadtgrenze Erlangen. Sie erstreckt sich somit auf einer Länge von ca. 1,2 km.

Die Staatsstraße 2240 beginnt an der Bundesstraße 470 bei Gremsdorf und führt über Erlangen – Eschenau – Lauf a.d.Pegnitz – Altdorf bei Nürnberg – Neumarkt i. d. OPf zur St 2235 bei Utzenhofen.

Das Planungsgebiet befindet sich westlich der kreisfreien Stadt Erlangen. Die Staatsstraße 2240 verbindet im Planungsbereich die beiden Erlanger Stadtteile Dechsendorf und Alterlangen und ist in die Verbindungsfunktionsstufe III nach der RIN einzustufen.

Im Bestand liegt die Baulast für die Main-Donau-Kanal-Brücke und die St 2240 beim Freistaat Bayern. Die Baulast der nordwestlichen und südöstlichen Anschlussrampe „Am Europakanal“ sowie der Brücke über den Geh- und Radweg an der nordwestlichen Anschlussrampe liegt bei der Stadt Erlangen.

Künftiger Baulastträger für die Main-Donau-Kanal-Brücke, die St 2240, die beiden Geh- und Radwegbrücken Heusteg und Erlangen, die beiden Anschlussrampen „Am Europakanal“ (in Anlehnung an die FStrKrV) und den Geh- und Radweg von Heusteg bis zur Fahrradstraße St. Johann nördlich der St 2240 bzw. bis zur Kreuzung Heiligenlohstr. südl. der St 2240 - ist der Freistaat Bayern, vertreten durch das Staatliche Bauamt Nürnberg.

Die Instandsetzung der Main-Donau-Kanal-Brücke zwischen Erlangen und Dechsendorf ist im aktuell gültigen Ausbauplan vom 11.10.2011 in der 1. Dringlichkeit enthalten.

Zur Erlangung des Baurechts wird ein straßenrechtliches Planfeststellungsverfahren durchgeführt.

Es erfolgen nur geringfügige Änderungen der Straßennetzgestaltung durch das Bauvorhaben. Die beiden Rampen zur GVS „Am Europakanal“ sind derzeit noch nicht als Staatsstraße gewidmet. Im Zuge der Maßnahme sollen die Rampen Bestandteil der Staatsstraße 2240 werden.

1.2 Straßenbauliche Beschreibung

1.2.1 St 2240

Hauptbestandteil der Maßnahme ist der Ersatzneubau der Brücke über den Main-Donau-Kanal südlich der bestehenden Brücke. Infolgedessen wird die St 2240 auf einer Länge von 1.209 m ebenfalls Richtung Süden verlegt. Die Staatsstraße wird in die Verbindungsstufe VFS III (regionale Verbindung) in die Kategoriegruppe LS III nach RIN und in die Entwurfsklasse EKL 3 nach RAL 2012 eingeordnet.

Im Bestand beträgt die zulässige Geschwindigkeit 70 km/h.

Als Regelquerschnitt der Staatsstraße wird ein einbahniger zweistreifiger Querschnitt RQ 11,5+ vorgesehen, der östlich des Main-Donau-Kanal an einen bestehenden, 4-streifigen Sonderquerschnitt angeschlossen wird. Die Anbindung der südlichen und nördlichen Ein- und Ausfahrtsrampen zur GVS «Am Europakapal» erfolgt im Streckenverlauf durch Ein- und Ausfädelspuren.

Die Staatsstraße 2240 hat im Ausbauabschnitt eine wichtige Verbindungsfunktion zwischen der Autobahn A 3 westlich von Dechsendorf und der A 73 in Erlangen. Dementsprechend weist die St 2240 in diesem Bereich eine für Staatsstraßen in Bayern stark überdurchschnittliche Verkehrsbelastung aus.

Der Ausbauabschnitt ist gekennzeichnet durch eine relativ gestreckte Linienführung und großzügig bemessene Querschnitte, die ein komfortables und sicheres Fahren möglich machen.

Durch die Baumaßnahme ergeben sich keine grundlegenden Änderungen an der Verkehrs- und Streckencharakteristik, da die neue Trasse nur geringfügig von der Bestandsstrasse abweicht.

1.2.2 Geh- und Radweg

Bestehende Geh- und Radwegeführung

Die Radfahrer werden vom Ortsausgang Dechsendorf bis zum westlichen Abzweig nach Heusteg über eine Querungshilfe und einen straßenbegleitenden Radweg auf der Nordseite der St 2240 geführt.

Von dort ist die Radwegführung zwar über den Heusteg beschildert, wird aber wegen der Umwegigkeit nicht angenommen. Ein Großteil der Radfahrer benutzt dafür den beidseitigen abmarkierten überbreiten Seitenstreifen der St 2240.

Von der Anschlussstelle Heusteg Ost bis zur Kreuzung St 2240 / Heiligenlohstraße ist ein beidseitiger, straßenbegleitender Geh- und Radweg mit einer Breite von je ca. 1,50 m vorhanden. Ab der Kreuzung St 2240 / Heiligenlohstraße ist in Richtung Erlangen im Bestand auf beiden Seiten der St 2240 ein Einrichtungsradweg und ein getrennter Gehweg vorhanden.

Geplante Geh- und Radwegführung

Zwischen Dechsendorf und dem östlichen Ortsanschluss Heusteg sind keine Änderungen der Radwegführung geplant. Am Ortsende von Heusteg wird der von der GVS abzweigende vorhandene Geh- und Radweg (G+R) um 1,00 m auf 3,50 m, bis zur geplanten Radwegunterführung (BW 01) an der Anschlussrampe-Nord bei Heusteg, verbreitert.

Anschließend ist der Neubau eines 3,50 m breiten Geh- und Radweges vorgesehen, der ansteigend in der geplanten Böschung zur Main-Donau-Kanal-Brücke (BW 02) verläuft. Auf dem neuen Bauwerk wird der G+R auf der nördlichen Kappe mit einer Breite von 4,00 m (3,50 m + 2 x 0,25 m) geführt. Auf der südlichen Kappe ist ein Notgehweg (Breite 1,45 m) vorgesehen.

Östlich des Main-Donau-Kanals verläuft der 3,50 m breite G+R im Böschungsbereich der St 2240 und schließt an die Fahrradstraße St. Johann, die am nördlichen Böschungsfuss parallel zur St 2240 verläuft, an.

Nordseite, Anschluss an Bestand, Fahrtrichtung Dechsendorf

Der bestehende Einrichtungsradweg und der getrennte Gehweg (von Erlangen kommend) endet an der Kreuzung St 2240 / Heiligenlohstraße. Über die Fahrradstraße St. Johann erfolgt der Anschluss an den geplanten Zweirichtungsradweg auf der Nordseite der St 2240 Richtung Dechsendorf.

Südseite, Anschluss an Bestand, Fahrtrichtung Erlangen:

Es ist östlich der neuen Kanalbrücke eine G+R-Unterführung unter der St 2240 von der Nordseite der St 2240 zur Südseite erforderlich. Nach der Radwegunterführung wird der 3,50 m breite Zweirichtungsradweg am südlichen Böschungsfuss der St 2240 bis zum Bauende an der Kreuzung St 2240 / Heiligenlohstraße geführt. Hier erfolgt der Anschluss an den vorhandenen Einrichtungsradweg und an den Gehweg in Richtung Erlangen.

1.3 Streckengestaltung

entfällt

2 Begründung des Vorhabens

2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren

Die bestehende Brücke wurde im Jahr 1968 errichtet. Für die Vorspannung des Bauwerks in Längs- und Querrichtung wurde sog. Sigma-Spannstahl verwendet, bei dem die Gefahr von plötzlichem Versagen von einzelnen bzw. mehreren Spanngliedern durch Spannungsrisskorrosion besteht. Auch insgesamt weist das Bauwerk einen schlechten baulichen Zustand auf, so dass im Jahr 2012 bei einer Besprechung mit der Obersten Baubehörde, der Regierung von Mittelfranken und dem Staatliche Bauamt Nürnberg entschieden wurde, das bestehende Bauwerk durch einen Neubau zu ersetzen. Im Anschluss wurden die nachfolgend aufgelisteten Untersuchungen durchgeführt:

Faunistische Erhebungen

Im Jahre 2014 wurde die faunistische Kartierung durchgeführt. Das Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie IVL hat den Ergebnisbericht 04/2015 vorgelegt. Die faunistischen Erhebungen wurden 2019 aktualisiert und sind in Unterlage 19.2 dokumentiert.

Voruntersuchung (VU) Machbarkeitsstudie Brückenbauwerke

In der Voruntersuchung wurde eine Machbarkeitsstudie (08/2015) durch das IB Leonhardt, Andrä und Partner zur Variantenuntersuchung des Brückenbauwerks aufgestellt.

VU Variantenuntersuchung (Strecke + Bauwerke)

Anschließend wurde im Rahmen der Voruntersuchung (VU) eine Variantenuntersuchung (11/2015) durch das StBAN aufgestellt, die Strecke (StBAN) und Bauwerke (08/2015 Machbarkeitsstudie Brückenbau IB Leonhardt, Andrä u. Partner) berücksichtigt. Genauere Details zur Variantenuntersuchung können Kapitel 3 entnommen werden.

ProjektAbstimmung 1 und 2 gemäß den RE 2012

Die Vorzugsvariante wurde in der ProjektAbstimmung 1 «Variantensuche» und ProjektAbstimmung 2 «Vorauswahl der bevorzugten Variante» vom 04.12.2015 von der damaligen Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr (jetzt Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr StMB), der Regierung von Mittelfranken und dem Staatlichen Bauamt Nürnberg bestätigt.

Beteiligung Träger öffentlicher Belange

Der Vorhabensträger hat im Rahmen eines Besprechungstermins am 18.01.2016 den Trägern öffentlicher Belange (Stadt Erlangen, ESTW, RMFr, WWA Nürnberg) die Ergebnisse der Voruntersuchung vorgestellt.

Abschluss VU mit Variantenvergleich AS Heusteg

Nach der Variantenuntersuchung zum Brückenbauwerk wurde noch eine Variantenuntersuchung für die Anschlussstelle Heusteg durchgeführt. Genauere Details zur Variantenuntersuchung können Kapitel 3 entnommen werden.

Geotechnische Untersuchungen

Vom Sachgebiet 43 der Autobahndirektion Nordbayern (inzwischen Autobahn GmbH) wurde am 20.03.2019 ein geotechnischer Bericht zu Maßnahme gefertigt. Die daraus resultierenden Erkenntnisse und Empfehlungen wurden berücksichtigt.

Des Weiteren wurde vom Büro R&H Umwelt GmbH eine orientierende, abfallrechtliche Deklarationsanalyse für Boden und Baustoffe durchgeführt.

Landschaftspflegerische Begleitplanung

Der Landschaftspflegerische Fachbeitrag wurde durch den Landschaftsarchitekten Herbert Studtrucker aus Erlangen erstellt.

Kombinierter Bauwerksentwurf

Die Projektabstimmung 3 (Grobentwurf) gemäß den RE 2012 fand am 07.11.2019 mit dem Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, der Regierung von Mittelfranken sowie dem Staatlichen Bauamt Nürnberg statt.

Der kombinierte Bauwerksentwurf wurde mit Schreiben vom 30.12.2020 vom Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr genehmigt.

2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Bei der aufgezeigten Planung handelt es sich nach Anlage 1, Punkt 14 und 17.2 UVPG, um kein UVP-pflichtiges Verkehrsvorhaben. Die Prüfung nach Art. 37 BayStrWG und Art. 39a BayWaldG hat ergeben, dass unter Berücksichtigung der festgesetzten Vermeidungs-, Minimierungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Ergebnis keine erheblichen Umweltauswirkungen verbleiben, welche die Durchführung einer UVP erfordern.

Das Vorhaben ist daher nicht UVP-pflichtig.

2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)

- entfällt -

2.4 Verkehrsrechtliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

2.4.1 Ziele der Raumordnung/Landesplanung und Bauleitplanung

Im Landesentwicklungsprogramm (LEP) mit Stand vom 22.08.2013 ist unter Punkt 4.1.1 als Ziel vorgegeben, eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur in ihrem Bestand zu erhalten und durch Aus-, Um- und Neubaumaßnahmen nachhaltig zu ergänzen.

Unter Punkt 4.1.2 sollen das regionale Verkehrsnetz und die regionale Verkehrsbedienung in allen Teilräumen als Grundlage für leistungsfähige, bedarfsgerechte und barrierefreie Verbindungen und Angebote ausgestaltet werden.

Außerdem wird unter Punkt 4.2. angeführt, dass das Netz der Bundesfernstraßen sowie der Staats- und Kommunalstraßen leistungsfähig erhalten und bedarfsgerecht ergänzt werden soll.

Auf die starke Bedeutung des Radverkehrs wird in Kapitel 4.4. hingewiesen. So sei es wichtig, „... ein durchgängiges Radverkehrsinfrastrukturnetz ... zu schaffen, das zusätzliche umwegefreie, attraktive und sichere Verbindungen für den Radverkehr bereitstellt.“. Zudem wird darauf hingewiesen, dass in stark frequentierten Straßenabschnitten vom Kraftfahrzeug- und Fußgängerkehr abgegrenzte Radverkehrsanlagen zur Verfügung stehen sollen.

Auch im Regionalplan der Region Nürnberg (Region 7), Kapitel 4, mit Stand vom 01.08.2005 werden diese Ziele nochmals aufgeführt:

4.1.2: „Durch die weitere Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur sollen insbesondere die Erreichbarkeit der zentralen Orte vor allem für den Wirtschaftsverkehr und den öffentlichen Personenverkehr verbessert und die Verkehrssicherheit insbesondere für den Fußgänger- und Radverkehr erhöht werden.“

4.4.1: „Das Grundkonzept für den motorisierten Individualverkehr soll so ausgebildet werden, dass insbesondere im gemeinsamen Oberzentrum Nürnberg/Fürth/Erlangen der Verkehr flüssiger gestaltet und in den Landkreisen eine ausreichende Flächenerschließung herbeigeführt wird.“

4.4.3.1: „Straßenbaumaßnahmen für den regionalen und überörtlichen Verkehr sollen vorrangig unter Berücksichtigung folgender Gesichtspunkte durchgeführt werden:
in den Mittelbereichen Erlangen und Herzogenaurach – Anbindung des nordöstlichen Nahbereichs Erlangen sowie der Nahbereiche Höchststadt a. d. Aisch, Herzogenaurach, Adelsdorf, Hemhofen/Röttenbach und Weisendorf an die Stadt Erlangen als Teil des gemeinsamen Oberzentrums Nürnberg/Fürth/Erlangen.“

4.5.2.1: „Das überörtliche und örtliche Radwegenetz soll ergänzt und gepflegt werden, um einen reibungslosen Übergang vom überregionalen Netz in die regionalen Radwegenetze zu gewährleisten.“

4.5.2.2: „Das regionale Grundkonzept für den Radverkehr soll so ausgebildet werden, dass eine Verbindung der Orte miteinander und ein lückenloser Netzcharakter der Radwege entsteht.“

4.5.3: „Auf die Verbesserung einer auf den Radfahrer abgestimmten Infrastruktur soll hingewirkt werden.“

Die geplante Maßnahme stimmt somit mit den Zielen der Landesplanung und der Regionalplanung überein.

2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse

Für die Ermittlung der Verkehrsbelastung der St 2240 können die Ergebnisse des Verkehrsmodells der Stadt Erlangen vom 18.11.2019 herangezogen werden. Daraus ergeben sich für die St 2240 die folgenden Verkehrsbelastungen:

DTV 2015	westl. Main-Donau-Kanal:	18.240 Kfz/24h, SV-Anteil 3,5%
	östl. Main-Donau-Kanal:	16.870 Kfz/24h, SV-Anteil 3,5%
DTV 2030	westl. Main-Donau-Kanal:	17.700 Kfz/24h, SV-Anteil 3,5%
	östl. Main-Donau-Kanal:	15.422 Kfz/24h, SV-Anteil 3,5%

Sowohl die durchgehende Strecke als auch die Knotenpunkte sind ausreichend leistungsfähig, um das prognostizierte Verkehrsaufkommen abzuwickeln. Genauere Angaben hierzu finden sich in den Kapiteln 4.1.2 und 4.5.2.

2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit

Im Zeitraum vom 01.01.2011 bis zum 31.08.2021 ereigneten sich auf dem Streckenabschnitt insgesamt 22 Unfälle mit Personen- und Sachschaden. Hierbei war ein Unfall mit einem Getöteten, 3 Unfälle mit Schwerverletzten und 10 Unfälle mit Leichtverletzten zu beklagen.

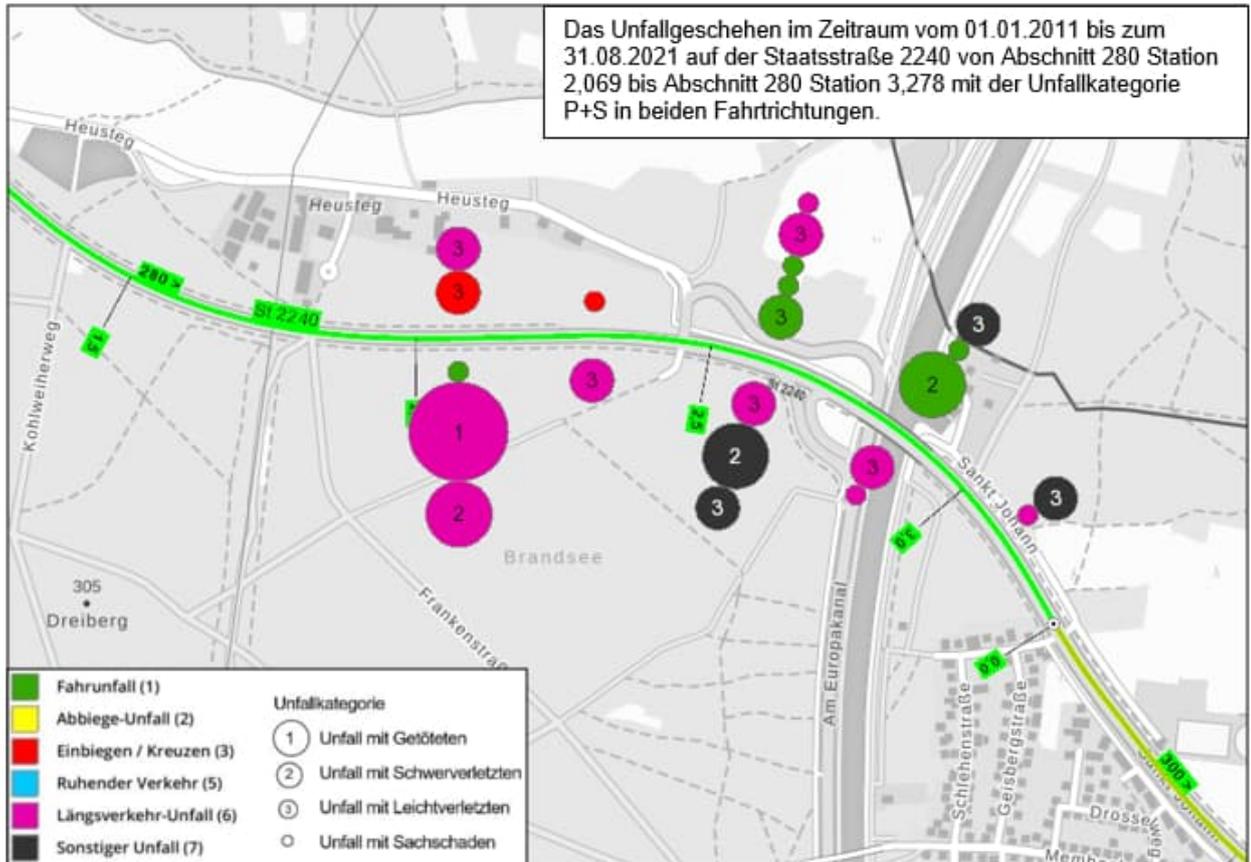


Abbildung 1: Auszug aus der Verkehrsunfalldatenbank (Quelle: Bayerisches Straßeninformationssystem Bay-sis)

Es waren insbesondere Unfälle im Längsverkehr sowie Fahrerfälle zu verzeichnen. Der Ausbauabschnitt war bisher noch nicht Bestandteil einer Unfallhäufungslinie.

Offensichtliche Defizite an der Streckenführung sind nicht erkennbar, so dass die vergleichsweise hohe Anzahl an Unfällen wohl auf die stark überdurchschnittliche Verkehrsbelastung in diesem Bereich zurückzuführen ist.

Da der Ausbauabschnitt nur geringfügig von der Bestandstrasse abgerückt wird, ändert sich bei der Trassierung der durchgehenden Staatsstraße nur wenig. Ein negativer Einfluss des Ausbaus auf die Verkehrssicherheit ist deshalb nicht zu erwarten.

Durch den Bau eines 3,50 m breiten Geh- und Radweges auf der Nordseite der Trasse verbessert sich die Situation im Vergleich zum Bestand mit beidseitig jeweils nur 1,50 m breiten Wegen.

2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Für das Schutzgut Wasser besteht eine Verringerung von Beeinträchtigungen. Das bisher über die Dämme in das umgebende Gelände entwässerte Oberflächenwasser der Straße wird zukünftig in zweistufigen Regenrückhaltebecken vorgereinigt und dann versickert.

2.6 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

- entfällt -

3 Vergleich der Varianten und Wahl der Linie

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Bei der Maßnahme handelt es sich um den Neubau der Main-Donau-Kanal-Brücke bei Erlangen Dechsendorf. Eine großräumige Verlegung ist weder wirtschaftlich noch ökologisch vertretbar, so dass ausschließlich Varianten im unmittelbar angrenzenden Bereich des derzeitigen Straßenverlaufs untersucht wurden. Dementsprechend wird der Untersuchungsraum in Ost-West-Richtung durch die beiden vorhandenen Anschlussknotenpunkte „Am Europakanal“ bei Heusteg und der „Heiligenlohstraße“ in Alterlangen begrenzt. In nördlicher Richtung wird das Untersuchungsgebiet durch den Anlegehafen im Zuge des MD-Kanals und das Trinkwasserschutzgebiet „Wasserwerk West“ (Zone II) beschränkt. Südlich angrenzend besteht das Bannwaldgebiet „Mönau“ sowie ein Landschaftsschutzgebiet.

Die Fläche des Untersuchungsraumes beträgt ca. 33 ha. Es dominieren Waldflächen aus überwiegend regionaltypischen Kiefern- und Mischwaldbeständen. In geringem Umfang finden sich auch Acker- und Ruderalflächen.

Im Südosten des Untersuchungsgebiet werden Siedlungsflächen des Stadtteils Alterlangen randlich berührt.

Genauere Angaben zum Untersuchungsgebiet aus umweltfachlicher Sicht finden sich im Erläuterungsbericht zum landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 19).

3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten

Wie bereits unter Punkt 2.1 erläutert, wurde im Rahmen der Voruntersuchung (VU) eine Variantenuntersuchung (11/2015) durch das StBAN aufgestellt, die Strecke (StBAN) und

Bauwerke (08/2015 Machbarkeitsstudie Brückenbau IB Leonhardt, Andrä u. Partner) berücksichtigt.

Hierbei wurden insgesamt 7 Varianten - 1 Nordvariante, 3 Bestandsvarianten (1 Variante mit Behelfsbrücke und 2 Varianten mit Einschub und Querverschub) und 3 Südvarianten - unter Berücksichtigung raumstruktureller, verkehrlicher, baulicher, naturschutzfachlicher und wirtschaftlicher Gesichtspunkte gegenübergestellt.

- *Variante 1 – NORD* (= V 1, *Stahlverbund*)

Bei Variante 1 handelt es sich um den Neubau einer Stahlverbundbrücke als Hohlkasten im Verbundquerschnitt ca. 18 Meter nördlich des Bestandsbauwerkes.

- *Variante 2.1 – BESTAND* (= V 2, *Stahlverbund mit Behelfsbrücke*)

Hierbei handelt es sich ebenfalls um eine Stahlverbundbrücke als Hohlkasten im Verbundquerschnitt. Die neue Brücke wird in Bestandslage errichtet, so dass für den Bau eine Behelfsbrücke südlich der bestehenden Brücke errichtet wird.

- *Variante 2.2 – BESTAND* (= V 3, *Stabbogen, Einschub und Querverschub*)

Eine weitere Variante in Bestandslage stellt die Variante 2.2 dar. Südlich des Bestandsbauwerkes wird eine Stabbogenbrücke errichtet und provisorisch angebunden. Nach Abriss der „alten“ Brücke wird die Stabbogenbrücke im Querverschub in die endgültige Lage verschoben.

- *Variante 2.3 – BESTAND* (= V 4, *Stahlverbund, Einschub und Querverschub*)

Die Variante 2.3 entspricht der Konstruktion der Variante 2.1 (Stahlverbundbrücke als Hohlkasten im Verbundquerschnitt). Allerdings wird das Bauwerk bei dieser Variante südlich der Bestandsbrücke errichtet und nach Abriss der „alten“ Brücke in die Endlage verschoben.

- *Variante 3.1 – SÜD* (= V 5, *Bogenbrücke*)

Bei Variante 3.1 handelt es sich um die Errichtung einer Stabbogenbrücke ca. 25 Meter südlich der bestehenden Brücke. Die Vormontage der Brücke erfolgt auf einem Baufeld südöstlich des Bestandsbauwerkes. Der vormontierte Stahlbogen wird dann mit Hilfe eines Pontons in die Endlage gebracht.

- *Variante 3.2 – SÜD* (= V 7, *Extradosed-Brücke, Stahlverbund*)

Variante 3.2 beinhaltet den Neubau einer sog. „Extradosed“-Brücke südlich des bestehenden Bauwerkes. Hierbei handelt es sich um die Sonderform einer Stahlverbundbrücke mit niedrigen Pylonen und flach geneigten Schrägseilen bzw. Spanngliedern.

- **Variante 3.3 – SÜD** (= V 6, Stahlverbund)
Hierbei handelt es sich um eine Stahlverbundbrücke als Hohlkasten im Verbundquerschnitt, die ca. 25 Meter südlich des bestehenden Bauwerkes errichtet wird.

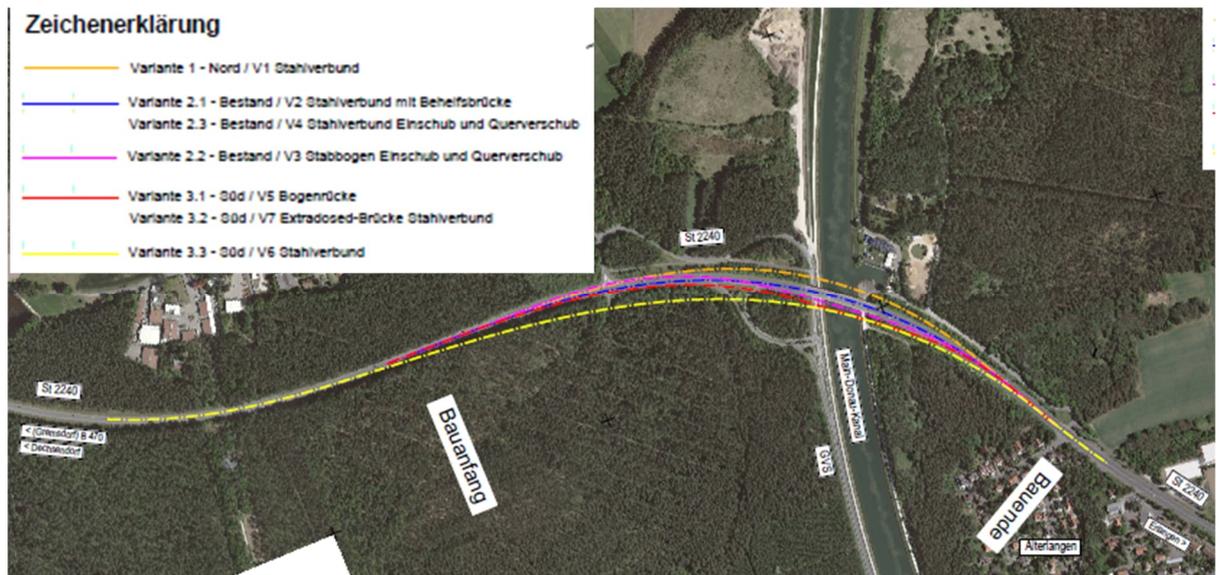


Abbildung 2: Übersicht der untersuchten Varianten

3.3 Variantenvergleich

Zur Ermittlung der Vorzugsvariante aus den 7 Varianten wurden die entsprechenden Zielfelder mit Teilzielen sowie deren Bewertung und Wichtung in nachfolgender Tabelle zusammengefasst. Die Wertungsskala verläuft von 1 bis 5, wobei 1 die schlechteste und 5 die beste Bewertung darstellt.

Zielfelder	%	1 Nord	2.1 Best.	2.2 Best.	2.3 Best.	3.1 Süd	3.2 Süd	3.3 Süd
<u>Raumstrukturelle Wirkung</u> - Flächenbedarf	15	5	5	5	5	5	5	2
<u>Verkehrliche Beurteilung</u> - Bauzeit Neubau / Abbruch - Behinderung best. Netz, Vollsperrung - Schleusen Neubau, Baustellenverkehr	20	3	2	3	3	4	4	4
<u>Entwurfs- u Sicherheitstechn. Beurteilung</u> - Streckenlänge / Höhentrassierung - techn. Durchführbarkeit - Sperrpausen Main-Donau-Kanal - Erdmengen - Bautechnik (Behelfs-BW, Erdbewegung, RistWag) - Städtebaul. Akzent, Gestaltung BW	25	3	2	3	2	4	3	2
<u>Umweltverträglichkeit</u> - Beeinträchtigung Schutzgut Mensch - Beeinträchtigung SG Tiere+Pflanzen - Beeinträchtigung SG Wasser - Beeinträchtigung SG Landschaft - Beeinträchtigung Natura 2000 Gebiet	20	2	3	3	3	3	3	3
<u>Wirtschaftlichkeit</u> - Investitionskosten - Unterhaltungskosten	20	4	1	3	2	5	3	4
Summe	100	3,1	2,3	3,2	2,7	4,1	3,5	2,9
Platzierung		4	7	3	6	1	2	5

Tabelle 1: Wertungsmatrix Variantenvergleich (verkürzte Darstellung)

Unter Berücksichtigung von bautechnischen, gestalterischen, umweltfachlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten stellt sich die Variante 3.1 – SÜD / V5 Bogenbrücke nach Bewertung und Abwägung der Variantenwirkungen als die vorteilhafteste Variante heraus.

Ausschluss folgender Varianten aufgrund maßgeblicher Nachteile bzw. nicht entscheidender Unterschiede zu anderen Varianten:

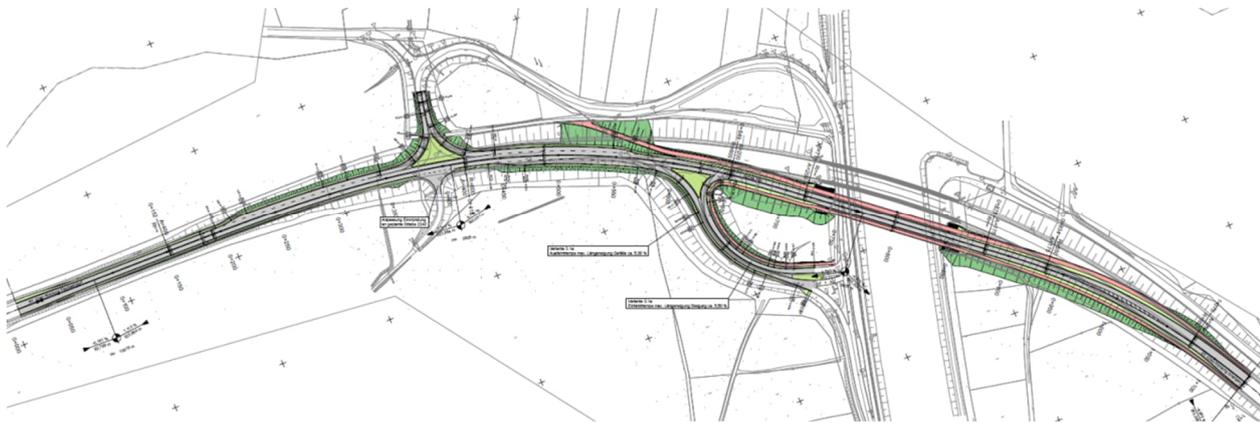
- 1 - NORD: Bei einer Umsetzung der Nordvariante sind umweltseitige Nachteile (vor allem Schutzgut Mensch und Wasser) durch das Heranrücken an die nordseitig gelegene Bebauung an der Ortsstraße „St. Johann“ und die Schutzzone II des Wasserschutzgebietes unvermeidlich. Im Vergleich zur Vorzugsvariante 3.1 – SÜD stellen sich auch die längere Bauzeit, die Notwendigkeit größerer Erdbewegungen und die schwierigere Realisierung des Brückenbauwerkes als nachteilig heraus.
- 2.1 - BESTAND: Die größten Nachteile dieser Variante bestehen in der längsten Bauzeit und den höchsten Baukosten aller Varianten sowie den großen Eingriffen in das bestehende Verkehrsnetz. Zudem bietet diese Variante keine Vorteile hinsichtlich Umweltverträglichkeit sowie entwurfs- und sicherheitstechnischer Beurteilung gegenüber Variante 3.1 - SÜD.
- 2.2 - BESTAND: Durch die längere Bauzeit, die größere Beeinträchtigung des Verkehrs und die größeren Massenbewegungen erhält die Variante eine schlechtere verkehrliche bzw. entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung als die Vorzugsvariante und bietet dabei keine Vorteile hinsichtlich der Umweltverträglichkeit.
- 2.3 - BESTAND: Im Vergleich zur Vorzugsvariante sind eine lange Bauzeit, die schwierigere Herstellung des Brückenbauwerkes sowie die zweithöchsten Baukosten aller Varianten als größte Nachteile zu nennen. Auch bei den anderen Zielfeldern bietet diese Variante keine Vorteile gegenüber Variante 3.1 - SÜD.
- 3.2 - SÜD: Als besonders nachteilig ist bei dieser Variante die schwierige technische Durchführbarkeit des Brückenbauwerkes durch den notwendigen Freivorbau und die Pfeilerherstellung innerhalb der Kanalabdichtung zu nennen. Hinsichtlich verkehrlicher Beurteilung sowie Umweltverträglichkeit bestehen keine Vorteile gegenüber Variante 3.1 - SÜD.
- 3.3 - SÜD: Diese Variante ist die Längste von allen und rückt am weitesten Richtung Süden ab, wodurch starke Eingriffe in das Bannwaldgebiet notwendig werden. Durch die Länge der Baustrecke ist auch der Flächenverbrauch insgesamt am höchsten. Auch hinsichtlich verkehrlicher Beurteilung sowie Umweltverträglichkeit bietet diese Variante keine Vorteile gegenüber Variante 3.1 - SÜD.

3.4 Variantenvergleich AS Heusteg

Im Zuge der Voruntersuchung wurde ein Variantenvergleich der nachfolgend dargestellten Varianten 3.1a, 3.1b und 3.1c zur Ausbildung der südlichen Anschlussstelle Heusteg durchgeführt.

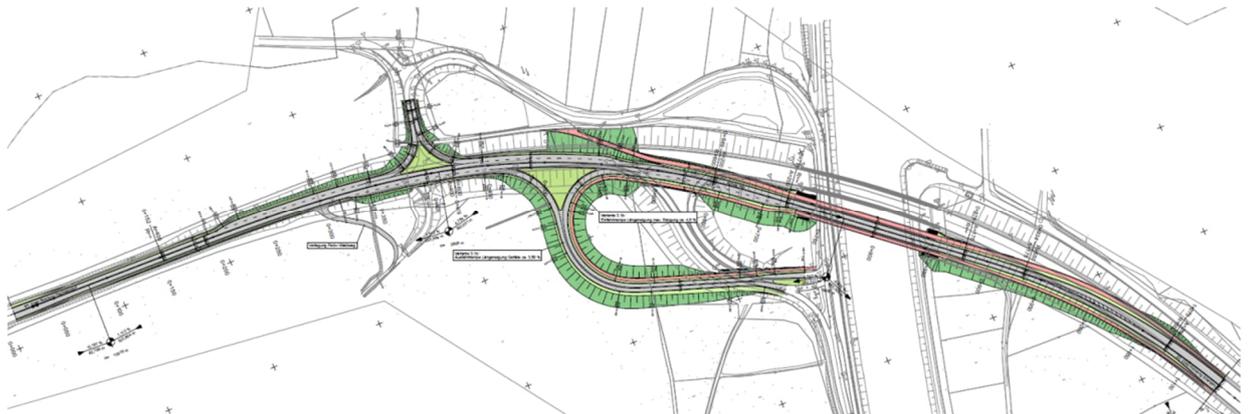
- **Variante 3.1a – SÜD (= V 5, 2-streifige Bogenbrücke) als Einmündung.**

Die Variante 3.1a umfasst die Ausbildung der südlichen Anschlussstelle als Einmündung ohne Einfädelstreifen in Bestandslage. Durch den Verbleib auf der Bestandsstrasse ist kein Eingriff in den Bannwald und damit kein Bannwaldausgleich erforderlich.



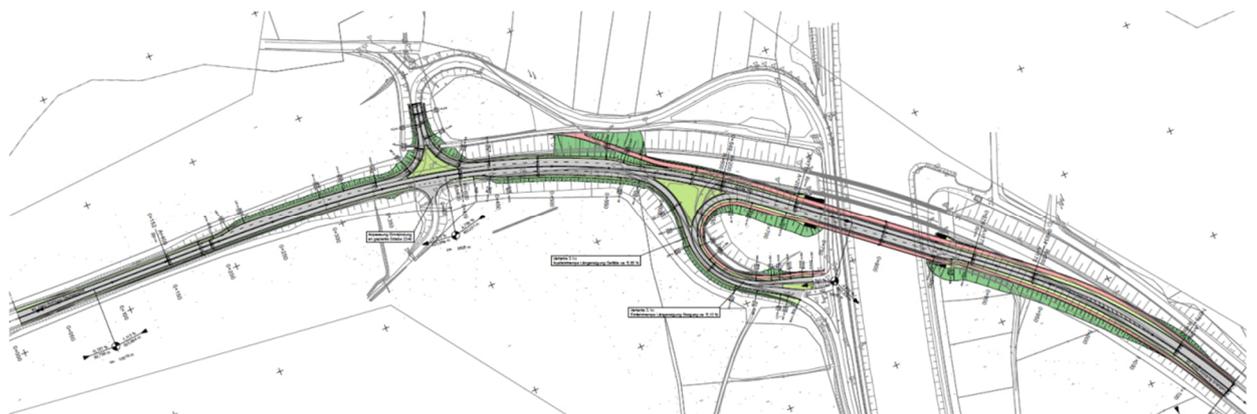
- **Variante 3.1b – SÜD (= V 5, 2-streifige Bogenbrücke) mit Einfädelstreifen.**

Bei der Variante 3.1b wird die südliche Anschlussstelle nach Westen verschoben, um den Einfädelstreifen in die St 2240 noch vor dem Brückenbauwerk enden lassen zu können und somit die Baukosten für das Brückenbauwerk deutlich zu reduzieren. Bei dieser Variante ist ein Eingriff in den Bannwald und ein demensprechender Bannwaldausgleich von ca. 1,0 ha erforderlich.



- **Variante 3.1c – SÜD (= V 5, 3-streifige Bogenbrücke) mit Spuraddition 3. Fahrstreifen.**

Die Variante 3.1c entspricht einer Mischung der beiden vorherigen Varianten. Die Anschlussstelle verbleibt in Bestandslage, jedoch wird statt einer Einmündung eine Spuraddition ein dritter Fahrstreifen über das Brückenbauwerk geführt. Ein Eingriff in den Bannwald ist dadurch nicht notwendig.



Folgende Varianten wurden aufgrund maßgeblicher Nachteile bzw. nicht entscheidenden Unterschiede zu anderen Varianten ausgeschlossen:

- 3.1a - SÜD: Die Auffahrt auf die St 2240 in Richtung Erlangen erfolgt durch eine spitzwinklige Einmündung ohne Einfädelstreifen und beinhaltet damit hinsichtlich verkehrlicher und sicherheitstechnischer Belange deutliche Nachteile gegenüber Variante 3.1b - SÜD.
- 3.1c - SÜD: Durch die Spuraddition im Bereich des Brückenbauwerkes wäre die Brückenfläche deutlich größer als bei den anderen Varianten. Dadurch ergeben sich erhebliche Kostennachteile (in Anschaffung und Unterhalt) gegenüber Variante 3.1b - SÜD.

Aus den o. g. Gründen ergibt sich die Variante 3.1b – Süd als vorteilhafteste Lösung und wurde als Vorzugsvariante festgelegt.

4 Technische Gestaltung der Baumaßnahme

4.1 Ausbaustandard

4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale

Gemäß RIN, Ausgabe 2008, ist die St 2240 im Ausbauabschnitt in die VFS III (UZ-MZ) und somit in die Straßenkategorie LS III einzuordnen. Demnach ergibt sich nach der RAL, Ausgabe 2012, eine Einordnung in die Entwurfsklasse 3 (EKL 3) mit einem Regelquerschnitt RQ 11.

Verkehrsmengen im Planungsabschnitt:

westl. Main-Donau-Kanal: DTV 2030 = 17.700 Kfz/24 h

östlich Main-Donau-Kanal: DTV 2030 = 15.422 Kfz/24 h

Nach RAL Tabelle 8 wird für die Straßenkategorie LS III die Prüfung einer höherrangigen EKL für eine Verkehrsnachfrage > 13.000 Kfz/24 h empfohlen. Eine Aufstufung von der EKL 3 in die EKL 2 ist für die rund 1,2 km lange Ausbaustrecke jedoch nicht vorgesehen. Zudem liegen für den westlich angrenzenden einbahnigen, zweistreifigen rd. 3,7 km langen Streckenzug der St 2240 vom Baubeginn bis zur BAB A 3 keine Ausbaubestrebungen vor. In diesem Bereich liegt im Bestand größtenteils eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 70 km/h vor.

Abweichend vom RQ 11 der EKL 3 wird aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens der RQ 11,5+ für Straßen der EKL 2 gem. RAL Bild 6 b1) ohne Überholfahrstreifen mit Fahrstreifenbegrenzung gewählt. Dies ist dadurch zu begründen, dass östlich des Main-Donau-Kanals der Anschluss an einem bestehenden, 4-streifigen Sonderquerschnitt erfolgt.

Die Anbindung an die GVS «Am Europakanal» erfolgt wie im Bestand auch weiterhin über einen teilplanfreien Knotenpunkt. Die Ein- und Ausfädelspuren für die St 2240 werden mit einer Breite von 3,50 m ausgeführt.

Der Radverkehr wird nördlich der Trasse auf einem separaten Geh- und Radweg geführt.

4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität

Im Rahmen der Planungen zum Ersatzneubau der Brücke der Staatstraße St 2240 wurde die Leistungsfähigkeit der Anschlussstelle Heusteg und des Streckenabschnitts geprüft. Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen:

Zusammenfassung Verkehrsqualität	Qualitätsstufe
Anschlussstelle Heusteg	QSV D
Einmündung Am Europakanal/ Südrampe	QSV A
Streckenabschnitt Fahrtrichtung West → Ost	QSV D
Streckenabschnitt Fahrtrichtung Ost → West	QSV D

Tabelle 2: Zusammenfassung Verkehrsqualität

Die Anschlussstelle erreicht die Qualitätsstufe D und die Verkehrsqualität auf der Strecke wird nach Osten mit der QSV D und nach Westen mit QSV D beurteilt. Der Ersatzneubau der Brücke ist mit nur zwei Fahrstreifen noch leistungsfähig um das prognostizierte Verkehrsaufkommen abzuwickeln.

Für die Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs (QSV) wurden die Verfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Teil L Landstraßen Ausgabe 2015 (HBS 2015) herangezogen.

4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit

Mit den beschriebenen Verkehrsqualitäten wird die erforderliche Leistungsfähigkeit erreicht.

Aufgrund der gestreckten, übersichtlichen Linienführung sowie der Einhaltung der Relationstrassierung im Grund- und Aufriss ist von sicheren Fahrverläufen auf dem Streckenabschnitt auszugehen.

Die erforderlichen Halte- und Anfahrtsichtweiten werden auf der gesamten Strecke eingehalten.

Weiterhin werden passive Schutzeinrichtungen entsprechend der Erfordernissen nach RPS 2009 und RiStWag an den Fahrbahnrandern vorgesehen.

Für die Planung wurde ein Sicherheitsaudit (Phase 2) durchgeführt. Von folgenden Feststellungen des Sicherheitsauditors wurde dabei abgewichen:

- Verwindung der Ausfahrtsrampe Nord von der St 2240 in Fahrtrichtung Dechsendorf kommend Richtung GVS Am Europakanal:
Die nördlichen Rampen der Anschlussstelle werden auf Grund der Vermeidung von zusätzlichen Eingriffen auf einer geringen Ausbaulänge an den Bestand angepasst. Eine Verwindung der Querneigung innerhalb der Klothoide würde die maximal zulässige Anrampungsneigung überschreiten. Daher wurde der Querneigungswechsel über das Ende der Klothoide verlängert.
- Kuppenausrundung der Einfahrtsrampe Nord von der GVS Am Europakanal kommend auf die St 2240 in Richtung Dechsendorf:
Auf Grund der kurzen Rampenlängen ist eine Einhaltung der Kuppenhalbmesser nicht möglich. In der gegenständlichen Planung ist eine uneingeschränkte Befahrbarkeit gewährleistet. Die Haltesichtweiten im Kuppenbereich sind eingehalten.
- Verwindung der Einfahrtsrampe Nord von der GVS Am Europakanal kommend auf die St 2240 in Richtung Dechsendorf:
Die nördlichen Rampen der Anschlussstelle werden auf Grund der Vermeidung von zusätzlichen Eingriffen auf einer geringen Ausbaulänge an den Bestand angepasst. Auf Grund der begrenzten Ausbaulänge der Rampe und dem Anschluss an die St 2240, ist eine Verwindung innerhalb des Übergangsbogens nicht möglich.
- Knotenpunkt Heusteg Geh- und Radverkehrsführung:
Die Verbreiterung des bestehenden Geh- und Radweges um 1,0 m auf eine Breite von 3,5 m endet am Heusteg. In Heusteg werden die Fußgänger und Radfahrer gemeinsam mit dem motorisierten Verkehr im Mischverkehr auf der Gemeindestraße geführt. Aufgrund der geringen Verkehrsbelastung wurde in Abstimmung mit der Stadt Erlangen auf eine Querungshilfe verzichtet.

- Geh- und Radweg:

Auf Grund der örtlichen Zwangspunkte (Dammlage) ist eine Trassierung des Geh- und Radweges unter Einhaltung der maximal zulässigen Steigung nicht möglich. Durch Abrücken des Geh- und Radweges von der Staatsstraße wurde die Steigung bereits optimiert.

4.2 Bisherige/ zukünftige Straßennetzgestaltung

Folgende Straßen und Wege kreuzen die St 2240 im Untersuchungsbereich:

Bau-km	Straßenkategorie	Vorh. Querschnitt	Gepl. Querschnitt	Art des Knotenpunkts
0+390	Privatweg Flurnummer 1667/7, Gem. Mönau	4,5 m	4,5 m	Zufahrt zur St 2240 entfällt zukünftig
0+390	GVS „Am Europakanal“, Nordrampe	8,0 m	8,0 m	Teilplanfreier Anschluss an St 2240
0+740	GVS „Am Europakanal“, Südrampe	8,0 m	8,0 m	Teilplanfreier Anschluss an St 2240

Tabelle 3: Übersicht kreuzender Straßen und Wege

Die beiden Rampen zur GVS „Am Europakanal“ sind derzeit noch nicht als Staatsstraße gewidmet. Mit Verkehrswirksamkeit der Maßnahme sollen die Rampen, wie in Unterlage 12 dargestellt, Bestandteil der Staatsstraße 2240 werden.

4.3 Linienführung

4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Der neue Trassenverlauf weicht nur geringfügig von der Bestandstrasse ab.

Das für die Lage des neuen Brückenbauwerkes relevante Trassierungselement ist eine Gerade, deren Lage und Länge sich aus den vorgegebenen Abständen zur Bestandsbrücke und dem festgelegten Brückenquerprofil ergibt.

Auf die Einhaltung der Mindestlänge von 600 m einer langen Gerade zwischen gleichsinnig gekrümmten Radien der EKL 1 bis 3 (gem. RAL Ausgabe 2012, Ziffer 5.2.2) wurde zu

Gunsten einer Gerade von rd. 143 m zum Bau der geraden Stabbogenbrücke über den Main-Donau-Kanal verzichtet.

Die Gerade über den Main-Donau-Kanal wird westlich und östlich an den Bestand angeschlossen.

4.3.2 Zwangspunkte

Der Planung liegen folgende Zwangspunkte und Randbedingungen zu Grunde:

Gewässer

- Main-Donau-Kanal mit beidseitigem Betriebsweg

Unterführte Wege

- Gemeindeverbindungsstraße „Am Europakanal“ mit Gehweg

Ingenieurbauwerke

- Neubau Brücke über den Main-Donau-Kanal im Zuge der St 2240
- Abbruch best. Brücke über Main-Donau-Kanal im Zuge der St 2240
- Neubau Brücke GVS im Zuge St 2240 über G+R bei Heusteg
- Abbruch best. Brücke GVS im Zuge der St 2240 über G+R bei Heusteg
- Neubau Brücke im Zuge St 2240 über G+R bei Erlangen

Weitere Zwangspunkte

- Bannwald
- Wasserschutzgebiet
- Bestehende Leitungen

4.3.3 Linienführung im Lageplan

Der Ersatzneubau wird rund 25 m südlich der bestehenden Kanalbrücke errichtet. Durch den Neubau des Bauwerkes über den Main-Donau-Kanal muss die anschließende Strecke an die geänderte südliche Lage der Brücke angepasst werden. Die im Bestand bereits vorliegende gestreckte Linienführung mit großzügigen Radien wird beibehalten. Folgende Entwurfselemente werden im Planungsabschnitt verwendet:

Entwurfselemente	Grenzwerte EKL 3	Projektwerte
Kurvenmindestradius min. R	300 m	550 m
Mindestlänge von Kreisbögen min. L	50 m	138 m
Klothoidenmindestparameter min. A	$\frac{R}{3} \leq A \leq R$	184 m

Tabelle 4: Entwurfselemente im Lageplan

4.3.4 Linienführung im Höhenplan

Auch im Aufriss muss die Strecke an den Neubau der Brücke angepasst werden. Folgende Entwurfselemente werden im Planungsabschnitt verwendet:

Entwurfselemente	Grenzwerte EKL 3	Projektwerte
Höchstlängsneigung max. s	6,5 %	4,96 %
Kuppenmindesthalbmesser min. Hk	≥ 5.000 m	5.578 m
Wannenmindesthalbmesser min. Hw	≥ 3.000 m	3.857 m
Tangentenlänge min. T	70 m	70 m

Tabelle 5: Entwurfselemente im Höhenplan

4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten

Die Aspekte der räumlichen Linienführung sind bei der Auswahl und Abstimmung der Trassierungsparameter im Grund- und Aufriss berücksichtigt.

Durch die gewählten Trassierungsparameter werden die auf freier Strecke erforderlichen Halte- und Anfahrtsichtweiten gemäß RAL 2012, wie im Lage- und Höhenplan (Unterlage 03 und 06) dargestellt, eingehalten. Die Fahrbahn befindet sich außerdem fast ausschließlich in Dammlage. Die Haltesichtweiten der nördlichen und südlichen Rampe sind ebenfalls eingehalten.

4.4 Querschnittsgestaltung

4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung

Abweichend vom RQ 11 der EKL 3 wird aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens der RQ 11,5+ für Straßen der EKL 2 gem. RAL Bild 6 b1) ohne Überholfahrstreifen mit Fahrstreifenbegrenzung gewählt. Dies ist auch dadurch zu begründen, dass östlich des Main-Donau-Kanals der Anschluss an einem bestehenden, 4-streifigen Sonderquerschnitt erfolgt.

Die Anbindung an die GVS „Am Europakanal“ erfolgt wie im Bestand auch weiterhin über einen teilplanfreien Knotenpunkt. Die Ein- und Ausfädelspuren für die St 2240 werden mit einer Breite von 3,50 m ausgeführt.

Die Gesamtbreite (5,10 m nördl. Kappe + 8,50 m Fahrbahn + 2,55 m südl. Kappe) zwischen den Geländern der Main-Donau-Kanal-Brücke ergibt sich zu 16,15 m.

St 2240, 2-streifig, RQ 11,5+

Bankett	1,50 m
Randstreifen	0,50 m
Fahrstreifen	3,50 m
Mittelstreifen	0,50 m
Fahrstreifen	3,50 m
Randstreifen	0,50 m
Bankett	1,50 m
<hr/>	
Gesamtbreite (einschl. Banketten)	11,50 m

St 2240, 2-streifig mit Einfahrtstreifen

Bankett	2,00 m
Randstreifen	0,50 m
Einfädelstreifen	3,50 m
Fahrstreifen	3,50 m
Mittelstreifen	0,50 m
Fahrstreifen	3,50 m
Randstreifen	0,50 m
Bankett	2,00 m
<hr/>	
Gesamtbreite (einschl. Banketten)	16,00 m

St 2240, 4-streifiger Sonderquerschnitt SQ 18

Bankett	2,00 m
Randstreifen	0,50 m
Fahrstreifen	3,00 m
Fahrstreifen	3,25 m
Mittelstreifen	0,50 m
Fahrstreifen	3,25 m
Fahrstreifen	3,00 m
Randstreifen	0,50 m
Bankett	2,00 m
<hr/>	
Gesamtbreite (einschl. Banketten)	18,00 m

St 2240, Querschnitt im Bauwerksbereich

Kappe Nord	5,10 m (davon 3,50 m G+R)
Randstreifen	0,50 m
Fahrstreifen	3,50 m
Mittelstreifen	0,50 m
Fahrstreifen	3,50 m
Randstreifen	0,50 m
Kappe Süd	2,55 m (davon 1,45 m Notgehweg)
<hr/>	
Gesamtbreite	16,15 m

Verbindungsrampen RRQ 2

Bankett	2,00 m
Randstreifen	0,50 m
Fahrstreifen	3,25 m
Mittelstreifen	0,50 m
Fahrstreifen	3,25 m
Randstreifen	0,50 m
Bankett	2,00 m
<hr/>	
Gesamtbreite (einschl. Banketten)	12,00 m

GVS „Am Europakanal“ im Bereich der LAS

Bankett	1,50 m
Randstreifen	0,50 m
Fahrstreifen	3,50 m
Linksabbiegestreifen	3,25 m
Fahrstreifen	3,50 m
Randstreifen	0,50 m
Bankett	1,50 m
<hr/>	
Gesamtbreite (einschl. Banketten)	14,25 m

Die neu anzulegenden öffentlichen Feld- und Waldwege erhalten eine Breite von 3,50 m zzgl. beidseitig 1,0 m breiter Bankette. Ebenso werden die Betriebswege um die Versickerbecken mit einer Breite von 3,50 m, jedoch mit nur 0,5 m breiten Banketten ausgeführt.

Der entsprechenden Querschnitte sind in Unterlage 14 dargestellt.

Die Regelquerneigung außerhalb von Verwindungsbereichen beträgt 2,5 %. Folgende weitere Entwurfselemente werden im Planungsabschnitt verwendet:

Entwurfselemente	Grenzwerte	Projektwerte
Höchstquerneigung in Kurven max. q	7 %	6 %

Tabelle 6: Entwurfselemente im Querschnitt

Geh- und Radweg

Bankett	0,50 m
Geh- und Radweg	3,50 m
Bankett	0,50 m
<hr/>	
Gesamtbreite (einschl. Banketten)	4,50 m

Die Querneigung des Geh- und Radwegs beträgt 2,5 %.

4.4.2 Fahrbahnbefestigung

St 2240

Der Oberbau der St 2240 wird entsprechend der Verkehrsbelastung in Asphaltbauweise gemäß den Vorgaben der "Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen" (RStO 12) ausgebildet.

Hierbei ist die Belastungsklasse Bk10 nach RStO 12 vorgesehen, so dass sich eine Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von 70 cm ergibt. Somit entspricht der gewählte Aufbau in etwa auch dem angrenzenden Bestand.

Auf- und Abfahrtsrampen

Für die Auf- und Abfahrtsrampen der St 2240 zur GVS „Am Europakanal“ wurde die Belastungsklasse Bk 1,0 nach RStO 12 und damit ein frostsicherer Aufbau von 65 cm festgelegt.

öFW bzw. Wirtschaftswege

Öffentliche Feld- und Waldwege bzw. Wirtschaftswege werden entsprechend ihrer Bedeutung im Wegenetz gemäß den Vorgaben der Richtlinie für ländlichen Wegebau RLW in ungebundener Bauweise hergestellt.

Geh- und Radweg

Auch der Oberbau des straßenbegleitenden Geh- und Radweges wird gemäß den Vorgaben der „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen“ (RStO 12) ausgebildet. Es wurde eine Gesamtdicke des frostsicheren Aufbaus von 50 cm festgelegt.

Befestigung der Randstreifen:

Randstreifen erhalten eine Befestigung wie die Fahrbahn, da sie auch konstruktiv ein Teil der Fahrbahn sind.

4.4.3 Böschungsgestaltung

Die Böschungen werden gemäß RAL 2012 sowohl im Damm als auch im Einschnitt mit der Regelböschungsneigung von 1:1,5 und einer Tangentenlänge von 3,00 m ausgebildet und erhalten eine Oberbodenandeckung mit Rasenansaat.

4.4.4 Hindernisse in Seitenräumen

Die Hindernisse in den Seitenräumen wie Beschilderung, Vorwegweiser und Bepflanzung werden entsprechend den Vorgaben der RPS 2009 berücksichtigt und ggf. Schutzeinrichtungen vorgesehen.

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahren

4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten

Im Streckenabschnitt befindet sich lediglich ein Knotenpunkt mit einer klassifizierten untergeordneten Straße. Der Knotenpunkt ist ein teilplanfreier, vierarmiger Knotenpunkt nach RAL. Er verbindet die St 2240 als übergeordnete Straße der EKL 3 mit den Gemeindeverbindungsstraßen „Am Europakanal“ im Osten und „Am Heusteg“ im Norden. Die beiden untergeordneten Straßen werden über Ein- und Ausfahrtsrampen an die Staatsstraße angebunden.

4.5.2 Gestaltung und Bemessung von Knotenpunkten

Die Ein- und Ausfädelungstreifen sind, einschließlich der Fahrbahnbegrenzungen, 3,50 m breit und besitzen einen 0,50 m breiten Randstreifen. Die Länge der Ein- und Ausfädelstreifen beträgt 150 m gem. RAL.

Eine Übersicht der Rampenelemente für den Anschlussbereich Süd zeigt die folgende Tabelle:

Anschluss Süd	Hauptrampe	Einfahrtsrampe Süd	Ausfahrtsram. Süd
Rampentyp		indirekt	direkt
Knotenpunkttyp	teilplanfrei	teilplanfrei	teilplanfrei
Radien (RAL) / trassiert	50 - 80 / 59,5 - 65	$30 \leq R \leq 50$ / 40	$50 \leq R \leq 80$ / 50
max. s (RAL)/ trassiert [%]	6,0 / 2,9	6,0 / 6,0	6,0 / 4,2
min. s (RAL)/ trassiert [%]	-7,0 / - 0,7	-7,0 / - 0,1	-7,0 / -0,7
Kuppe min. H _k RAL / trassiert [m]	1000 - 2000 / 2000	1250 / -	1500 / 1500
Wanne min. H _w RAL / trassiert [m]	500 - 1000 / 2000	625 / -625	750 / 750
RQ	RRQ 2	RRQ 1	RRQ 1
min. q (RAL)/ trassiert [%]	2,5 / 2,5	2,5 / 2,5	2,5 / 2,5
max. q (RAL)/ trassiert [%]	6,0 / 5,0	6,0 / 6,0	6,0 / 6,0

Tabelle 7: Übersicht der Trassierungselemente für die Rampe Süd

Eine Übersicht der Rampenelemente für den Anschlussbereich Nord zeigt die folgende Tabelle:

Anschluss Nord	Hauptrampe	Einfahrtsram. Nord	Ausfahrtsram. Nord
Rampentyp		halbdirekt	indirekt
Knotenpunkttyp	teilplanfrei	teilplanfrei	teilplanfrei
Radien (RAL) / trassiert	50 - 80 / wie Bestand	$50 \leq R \leq 80$ / 3-teiliger Bogen	$40 \leq R \leq 50$ / 40
max. s (RAL)/ trassiert [%]	6,0 / 4,0	6,0 / 2,75	6,0 / -
min. s (RAL)/ trassiert [%]	-7,0 / -	-7,0 / - 1,85	-7,0 / -6,3
Kuppe min. H _k RAL / trassiert [m]	1000-2000 / -	1000 / 1125	1250 / 1250
Wanne min. H _w RAL / trassiert [m]	500-1000 / 700	500 / 800	625 / 625
RQ	RRQ 2	RRQ 1	RRQ 1
min. q (RAL)/ trassiert [%]	2,5 / wie Bestand	2,5 / -	2,5 / -
max. q (RAL)/ trassiert [%]	6,0 / wie Bestand	6,0 / 6,0	6,0 / 4,0

Tabelle 8: Übersicht der Trassierungselemente für die Rampe Nord

Vom IB Vössing wurde im November 2019 eine Leistungsfähigkeitsuntersuchung der Knotenpunkte durchgeführt.

Die Beurteilung der Verkehrsqualität an den Knotenpunkten erfolgt für die Ein- bzw. Ausfädelungstreifen (Kriterium Verkehrsdichte) und die Einmündungen (Kriterium Wartezeit) nach unterschiedlichen Verfahren. Daher werden Elemente zunächst einzeln untersucht und beurteilt. Für die Gesamtbewertung wird die schlechteste Einzelbeurteilung als maßgebend herangezogen.

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsbeurteilung zusammen. Es ist ersichtlich, dass die teilplanfreien Knotenpunktelemente mit der QSV D und die Einmündung auf der Südseite der St 2240 mit QSV B beurteilt werden. Somit wird die Anschlussstelle Heusteg in der Gesamtbetrachtung mit der QSV D beurteilt. Die Einmündung Am Europakanal/ Südrampe erreicht die Qualitätsstufe A. Die Anschlussstelle ist leistungsfähig.

Knotenpunktelement	QSV
Ausfädelstreifen West→Ost (südl. Rampe von St 2240 FR Erlangen kommend in Richtung GVS Am Europakanal)	D
Einmündung West →Ost // INFO: als Einfädelstreifen festgelegt (südl. Rampe von GVS Am Europakanal kommend in Richtung St 2240 FR Erlangen)	B
Ausfädelstreifen Ost→West (nördl. Rampe von St 2240 FR Dechsendorf kommend in Richtung GVS Am Europakanal)	D
Einfädelstreifen Ost→West (südl. Rampe von GVS Am Europakanal kommend in Richtung St 2240 FR Dechsendorf)	D
Gesamtbeurteilung Anschluss St2240	D
Einmündung Am Europakanal / südliche Rampe zur St 2240	A

Tabelle 9: Leistungsfähigkeitsbeurteilung Knotenpunktelemente

Bei allen Rampen ist eine Einfahrsicht mit einer Schenkellänge von 100 / 50 m gegeben.

4.5.3 Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen

Der Geh- und Radweg quert die GVS „Am Europakanal“ sowie die Staatsstraße 2240. Beide Querungen erfolgen höhenfrei durch die beiden Brückenneubauten (BW 01 und BW 03). Eine Beschreibung der beiden Brückenbauwerke erfolgt unter Punkt 4.7.

4.6 Besondere Anlagen

-Entfällt -

4.7 Ingenieurbauwerke

4.7.1 Brücken

Im Zuge dieser Maßnahme werden folgende Brücken neu gebaut:

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungswinkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vorgesehene Gründung
01	Brücke GVS im Zuge der St 2240 über G+R bei Heusteg ASB-Nr. 6331512	0+387 bzw. 0+049 (Rampe)	4,00	75,658	≥ 3,00	11,63	Flachgründung
02	Neubau Brücke im Zuge der St 2240 über den MD-Kanal ASB-Nr. 6331511	0+796	108,20	74,668	≥ 6,40	16,15	Tiefgründung
03	Brücke im Zuge der St 2240 über G+R bei Erlangen ASB-Nr. 6331513	1+055	5,00	73,972	≥ 3,00	14,60	Flachgründung

Tabelle 10: Übersicht der Brückenbauwerke

BW 01 – Brücke über den Geh- und Radwegbrücke bei Heusteg

Die bestehende Unterführung des Geh- und Radweges mittels Wellstahlrohrdurchlass wird abgebrochen und durch eine neues Einfeldrahmenbauwerk mit einer lichten Weite von 4,0 m und einer lichten Höhe von 3,0 m ersetzt.

BW 02 – Brücke über den Main-Donau-Kanal

Das bestehende Brückenbauwerk über den Main-Donau-Kanal wird abgebrochen und durch eine neue Stabbogenbrücke auf der Südseite ersetzt. Die Lage der neuen Brücke ist durch die neue bzw. angepasste Linienführung der St 2240, den Verlauf des Main-Donau-Kanals und der Gemeindeverbindungsstraße „Am Europakanal“ weitgehend festgelegt.

Der Überbau wird als einfeldrige, stählerne Stabbogenverbundkonstruktion hergestellt. Die Unterbauten inklusive Tiefgründung können neben dem bestehenden Brückenbauwerk ohne größere Verkehrseinschränkungen errichtet werden.

Für die Brückenwiderlager ist eine Tiefgründung mittels Großbohrpfählen vorgesehen. Im Geotechnischen Gutachten der vormaligen Autobahndirektion Nordbayern ist auch die

Möglichkeit einer Flachgründung aufgeführt. Wegen der Nähe zum Kanal, dem Wartungsweg und den daraus resultierenden Schutzmaßnahmen ist aber bei dieser Variante kein wirtschaftlicher Vorteil zu erwarten.

BW 03 – Brücke über den Geh- und Radwegbrücke im Zuge der St 2240

Um eine höhenfreie Querungsmöglichkeit für Fußgänger und Radfahrer zu schaffen, wird im Zuge der St 2240 eine neue Geh- und Radwegunterführung errichtet. Das Bauwerk wird als Einfeldrahmenbauwerk mit einer lichten Weite von 5,0 m und einer lichten Höhe von 3,0 m konzipiert.

Die drei Bauwerke sind für zivile Verkehrslasten nach DIN 1991-2 mit DIN EN 1992-2/NA (Lastmodell 1) und ARS 22/2012 und gleichzeitig für die Militärlastklasse 50/50 (Gegenverkehr) und 100 (Einspurverkehr) nach STANAG 2021 zu bemessen.

4.7.2 Durchlässe und Stützbauwerke

Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Lichte Höhe [m]
Leiteinrichtung für Amphibien	0+535 bis 0+684 St 2240 0+080 bis 0+280 (Rampe Süd)		0,4
Tierdurchlässe für Amphibien	0+126 bis 0+248 (Rampe Süd)	1,75	1,25

Um Tieren (insbesondere Amphibien) das Queren der Straße zu ermöglichen, werden im Bereich der südlichen Rampe eine Leiteinrichtung und vier Tierdurchlässe errichtet.

4.8 Lärmschutzanlagen

entfällt

4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen

entfällt

4.10 Leitungen

Folgende Leitungen verlaufen im Baufeld und sind in den Lageplänen (Unterlage 5) dargestellt. Evtl. Regelungen zu den Leitungen können dem Regelungsverzeichnis (Unterlage 11) entnommen werden.

Bau-km	Leitungsart	Lage
0-236	2 x Trinkwasserleitung	kreuzend
0-226	Stromleitung erdverlegt	kreuzend
0-226	3 x Fernmeldeleitung	kreuzend
0-226	Gasleitung	kreuzend
bis 0-226	Stromleitung erdverlegt	parallel in der seitlichen Böschung bzw. Bankett verlaufend RiFb Erlangen
bis 0-226	2 x Fernmeldeleitung	parallel in der seitlichen Böschung bzw. Bankett verlaufend RiFb Erlangen
bis 0-226	Gasleitung	parallel in der seitlichen Böschung bzw. Bankett verlaufend RiFb Erlangen
0+400 bis 1+196	Fernmeldeleitung	bei 0+400 parallel Fb Dreieck Nord; danach parallel in der seitlichen Böschung der alten Staatsstraße verlaufend RiFb Dechsendorf
0+500	Trinkwasserleitung	kreuzend
0+500 bis 0+560 (ggf. weiterführend)	Trinkwasserleitung	parallel zur Staatsstraße RiFb Erlangen im Bereich südliches Dreieck
0+745	Straßenbeleuchtung	kreuzend
0+745	Stromleitung erdverlegt	kreuzend
0+831	2 x Fernmeldeleitung	kreuzend
0+839	2 x Stromleitung erdverlegt	kreuzend
0+863 bis 0+893	Fernmeldeleitung	parallel in der seitlichen Böschung der alten Staatsstraße verlaufend RiFb Dechsendorf
0+923	Schmutzwasserleitung	kreuzend
1+179	2 x Trinkwasserleitung	kreuzend
1+191 bis 1+216	Straßenbeleuchtung	parallel im Radweg verlaufend RiFb Erlangen
1+191 bis 1+216	Stromleitung erdverlegt	parallel im Radweg verlaufend RiFb Erlangen
1+196	Fernmeldeleitung	kreuzend
1+196 bis 1216	2 x Fernmeldeleitung	parallel in der seitlichen Böschung verlaufend RiFb Erlangen
1+216	Trinkwasserleitung	kreuzend

Tabelle 11: Übersicht der querenden Leitungen

4.11 Baugrund und Erdarbeiten

4.11.1 Bodenverhältnisse

Nach der geologischen Karte von Bayern, Blatt-Nr. 6331, Röttenbach, liegt das Baugebiet im Bereich quartärer Terrassenablagerungen (Sande der Ober- und Hauptterrasse). Das anstehende Festgestein wird aus Schichten des Oberen Keupers, dem Unteren Burgsandstein, gebildet.

Zur Erkundung der Bodenverhältnisse wurden acht Bohrungen und acht Sondierungen durchgeführt. Auf Grundlage dieser Untersuchungen wurde von der damaligen Autobahndirektion Nordbayern (jetzt: Autobahn GmbH des Bundes) am 20.03.2019 ein Geotechnischer Bericht angefertigt.

Darin wird beschrieben, dass direkt unter dem Oberboden sowie dem bestehenden Asphalt Auffüllungen, Dammschüttungen und Überlagerungsböden bis 1,40 m bzw. bis 13,00 m unter Gelände mit Mächtigkeiten von 1,20 m bis 12,80 m angetroffen wurden.

Diese Böden werden aus steifen und steifen bis halbfesten Schluffen und Tonen, sowie bindigen bis stark bindigen, teilweise schwach kiesigen Sanden gebildet. Bereichsweise sind dieser Schicht Kies, Steine und Blöcke, sowie einzelne weiche, weiche bis steife, halbfeste bis feste, sandige Ton- bzw. Schlufflagen zwischengeschaltet. Auch Holz-, Eisen-, Ziegel- und Betonreste sind in geringen Mengen erkundet worden.

Ab 1,40 m bzw. ab 13,00 m unter Gelände wurden die Überlagerungsböden aus sauberen bis schwach bindigen, teilweise schwach kiesigen Fein- bis Grobsanden erkundet. Einzelne weiche, steife und steife bis halbfeste, stark feinsandige Tonlagen sind zwischengeschaltet. Insgesamt wurden diese Böden mit Mächtigkeiten von 19,10 m bis 36,40 m angetroffen.

Die erkundeten Untergrundverhältnisse lassen sich in 4 Baugrundsichten zusammenfassen. Bei den angetroffenen Baugrundsichten stellt jede Schicht einen eigenen Homogenbereich dar. Die Homogenbereiche B 1 und B 2 umfassen die Auffüllungen bzw. Dammschüttungen und die Überlagerungsböden. Die anstehenden Festgesteine werden in den Homogenbereichen X 1 und X 2 beschrieben.

Die angetroffenen Bodenstoffe sind nach ZTV E-StB 09 in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) einzustufen. Die Frosteinwirkzone wird der Zone II zugeordnet.

4.11.2 Altlasten

Vom Büro R&H Umwelt GmbH wurde am 03.04.2019 eine orientierende, abfallrechtliche Deklaration von Boden und Baustoffen angefertigt. In den Asphaltproben wurden keine erhöhten PAK-Anteile festgestellt, so dass der Asphalt durchweg als Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen verwertbar ist.

Das Bankettschälgut wurde gemäß der „Richtlinie Bankettschälgut“ Anlage A, Tabelle 4, auf die Parameter Blei, Cadmium, Kupfer, Zink, PAK und Benzo(a)pyren untersucht. Hierbei wurde die zulässige Obergrenze für Zink in Höhe von 300 mg/kg in beiden Proben überschritten (360 mg/kg bzw. 510 mg/kg). Ein Verbleib des Bankettschälguts im Straßenseitenraum im Rahmen der Reprofilierung ist somit nicht zulässig.

Im Rahmen der Bauausführung erfolgt dann eine erneute Beprobung des Bankettschälgutes und im Bedarfsfalle weiterer Untersuchungen nach den gültigen Richtlinien.

4.11.3 Hydrologische Angaben / Grundwasser

Grundwasser wurde in Tiefen zwischen 15,80 und 25,43 m unter Geländeoberkante angetroffen. Der höchste Wasserstand wurde bei 270,32 mNN und der niedrigste bei 267,83 mNN gemessen.

Jahreszeitlich bedingte Schwankungsbreiten von etwa 1,0 m sind bei den Bemessungen zu berücksichtigen.

4.11.4 Oberboden

Innerhalb des Baufeldes wird der Oberboden entsprechend den gesetzlichen Regelungen in der vorhandenen Dicke abgetragen und auf Mieten aufgesetzt. Nach Beendigung der Baumaßnahme werden die Zwischenlagerflächen rekultiviert und mit Oberboden wieder angedeckt.

4.11.5 Baustelleneinrichtungsflächen, Bautabuflächen

Die erforderlichen Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen sind, neben den weiteren temporären baubedingten Flächeninanspruchnahmen, in den Unterlagen als vorübergehend in Anspruch zu nehmende Flächen dargestellt.

Erforderliche Bautabuflächen werden vom Baufeld durch Biotopschutzzäune abgeschirmt.

Die Biotopschutzzäune werden dazu unmittelbar neben dem Baufeld in einem Schutzabstand von 2,0 m zu den naturschutzfachlich schützenswerten Bereichen aufgestellt.

4.12 Entwässerung

4.12.1 Bestandssituation und Planungsgrundlagen

Im Bestand erfolgt die Ableitung des Oberflächenwassers über die Bankette und die Böschungen in das angrenzende Gelände. Bauliche Anlagen zur Reinigung und Rückhaltung sind nicht vorhanden. Die südlichen Rampen der Anschlussstelle entwässern in einen Straßentwässerungskanal, der in den bestehenden Entwässerungskanal in der Straße „Am Europakanal“ einleitet. Dieser Entwässerungskanal ist an die städtische Kläranlage angebunden.

Die Ableitung des Oberflächenwassers der Brücke über den Main-Donau-Kanal erfolgt im Bestand im Bereich der Widerlager über Fallrohre mit anschließender Einleitung in den Main-Donau-Kanal. Vor der Einleitung erfolgt keine Reinigung des Oberflächenwassers.

Das Planungsgebiet befindet sich im gesamten Bereich innerhalb der Wasserschutzzone III. Daher sind bei der Entwässerungsplanung die Vorgaben der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag Ausgabe 2016) einzuhalten. Östlich des Main-Donau-Kanals verläuft nördlich der St 2240 die Wasserschutzzone II. Diese wird von der Planung nicht berührt.

4.12.2 Entwässerungstechnische Bemessung

Der Planungsabschnitt der St 2240 wird in insgesamt 5 Entwässerungsabschnitte unterteilt.

Abschnitt Bau-km	System	Einleitstelle	Vorfluter
West 0-232 - 0+540	Reinigung und Versickerung	Bau-km 0+130 Nördl. St 2240	Grundwasser
Mitte 0+540- 0+772	Reinigung und Versickerung	Bau-km 0+590 Südl. St 2240	Grundwasser
Ost 0+772- 1+206	Reinigung und Versickerung	Bau-km 1+100 Südl. St 2240	Grundwasser
Rampen Nord 0+000– 0+072 (Bau-km Rampen)	Reinigung und Ableitung	Bau-km 0+370 Nördl. St 2240	Bestehender Entwässerungsgraben
Rampen Süd 0+000– 0+017 (Bau-km Rampen)	Ableitung	Bau-km 0+750 Südl. St 2240	Bestehender Entwässerungs- kanal: Am Euro- pakanal Stadt Erlangen
Rampen Süd 0+017 – 0+263 (Bau-km Rampen)	Reinigung und Versickerung	Bau-km 0+590 Südl. St 2240	Grundwasser

Tabelle 12: Entwässerungsabschnitte

Entwässerungsabschnitt West

Der Entwässerungsabschnitt West verläuft innerhalb der Wasserschutzzone III vom Baubeginn bei Bau-km 0-232 bis zur Anschlussstelle „Am Europakanal“ bei Bau-km 0+540. Im Bereich der Anschlussstelle werden Teile der Nordrampen in den Abschnitt West entwässert. Über den Baubeginn hinaus wird bis zur Grenze der Wasserschutzzone III das Straßenwasser der St 2240 gefasst und im Entwässerungsabschnitt West mit behandelt. Die Verlängerung des Entwässerungsabschnittes über die Grenze des Baubeginns beträgt ca. 232 m. Im Bereich der Anschlussstelle werden die nördlichen Rampen bis zur Brücke der GVS über den Geh- und Radweg bei Heusteg ebenfalls dem Abschnitt West zugeordnet.

Das Straßenwasser wird über Straßeneinläufe gefasst, durch Entwässerungsleitungen abgeleitet und einem Absetzbecken zugeführt, wo es nach einer Reinigung gemäß den Anforderungen der RiStWag über ein Versickerbecken in das Grundwasser abgeleitet wird.

Entwässerungsabschnitt Mitte

Der Entwässerungsabschnitt Mitte verläuft innerhalb der Wasserschutzzone III von der Anschlussstelle „Am Europakanal“ bei Bau-km 0+540 bis zum westlichen Widerlager der Brücke über den Main-Donau-Kanal bei Bau-km 0+720. Des Weiteren wird der Abschnitt der Main-Donau-Kanal-Brücke bis Bau-km 0+772 dem Entwässerungsabschnitt Mitte zugeführt. Das Straßenwasser auf der Brücke einschließlich der Kappen und des Geh- und Radweges wird über Straßeneinläufe gefasst. Im Bereich der Anschlussstelle werden die südlichen Rampen ebenfalls dem Abschnitt Mitte zugeordnet.

Das Oberflächenwasser der Fahrbahn außerhalb von BW 02 wird über Bankette, die Dammböschung und über eine Mulde zum Versickerungsbecken abgeleitet. Das Straßenwasser aus dem Brückenabschnitt wird über eine Pflasterrinne in der Dammböschung der Mulde zugeführt. Im Bereich der südlichen Rampen wird das Straßenwasser über Straßeneinläufe gesammelt und über eine Entwässerungsleitung der Beckenanlage zugeführt.

Nach einer Reinigung im Absetzbecken gemäß den Anforderungen der RiStWag wird das Straßenwasser in einem Versickerungsbecken in das Grundwasser abgeleitet.

Entwässerungsabschnitt Ost

Der Entwässerungsabschnitt Ost verläuft innerhalb der Wasserschutzzone III vom östlichen Widerlager der Brücke über den Main-Donau-Kanal bei Bau-km 0+845 bis zum Bauende bei Bau-km 1+206. Des Weiteren wird der Abschnitt der Main-Donau-Kanal-Brücke von Bau-km 0+772 dem Entwässerungsabschnitt Ost zugeführt.

Das Oberflächenwasser auf der Brücke einschließlich der Kappen und des Geh- und Radweges wird über Straßeneinläufe gefasst und über eine Pflasterrinne in der Dammböschung der Mulde zugeführt. Außerhalb des BW 02 wird das Straßenwasser über Bankette, die Dammböschung und über eine Mulde abgeleitet. Ab Bau-km 1+170 wird das Straßenwasser über Sinkkästen gesammelt und über eine Entwässerungsleitung der Mulde zugeführt.

Nach einer Reinigung im Absetzbecken gemäß den Anforderungen der RiStWag wird das Straßenwasser in einem Versickerungsbecken in das Grundwasser abgeleitet.

Entwässerungsabschnitt Rampen Nord

Die nördlichen Rampen der Anschlussstelle werden im Bereich der einstreifigen Ausbildung in den Entwässerungsabschnitt West eingeleitet. Der nördliche Bereich der Rampen kann aufgrund der Höhenlage nicht in den Abschnitt West abgeleitet werden.

Das Straßenwasser wird über Straßeneinläufe gefasst und über Entwässerungsleitungen abgeleitet. Die Reinigung erfolgt über eine Sedimentationsanlage. Die Ableitung des gereinigten Wassers erfolgt in den vorhandenen Graben südlich der Straße Heusteg, wo es dann versickert wird.

Entwässerungsabschnitt Rampen Süd

Das Straßenwasser wird über Straßeneinläufe gefasst und über Entwässerungsleitungen und Mulden zuerst einem Absetz- und anschließend einem Versickerbecken zugeführt. Ein geringer Teil der Rampe (Bau-km 0+000 bis 0+017) kann aufgrund der Höhenlage nicht in das Becken entwässern. In diesem Abschnitt wird das Straßenwasser über Straßeneinläufe gefasst und über Entwässerungsleitungen abgeleitet. Anschließend wird das anfallende Wasser in den bestehenden Entwässerungskanal der Stadt Erlangen in der Straße Am Europakanal eingeleitet, der an die städtische Kläranlage angebunden ist.

Entwässerung des Geh- und Radweges

Das Oberflächenwasser des Geh- und Radweges ist nicht belastet. Die Ableitung des Oberflächenwassers erfolgt grundsätzlich über die Bankette und Böschungen in das angrenzende Gelände.

Lediglich im Bereich des Brückenbauwerkes und auf einer Länge von 150 m am Bauende wird das Oberflächenwasser des Radweges dem Entwässerungssystem der Staatsstraße zugeführt.

4.13 Straßenausstattung

Die Straßen im Ausbauabschnitt werden mit den notwendigen Leit- und Schutzeinrichtungen ausgestattet, gemäß den Richtlinien für die Markierung von Straßen markiert und nach

den Bestimmungen der Straßenverkehrsordnung beschildert. Von den einschlägigen Richtlinien abweichende Maßnahmen sind nicht vorgesehen.

Aufgrund des RiStWag-Ausbaues werden im gesamten Streckenzug Schutzeinrichtungen nach den RPS erforderlich.

5 Angaben zu den Umweltauswirkungen

5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

5.1.1 Bestand

Im Südosten des Untersuchungsgebiets werden Siedlungsflächen (Wohngebiet) des Stadtteils Alterlangen randlich berührt.

Das Untersuchungsgebiet wird maßgeblich von der Staatsstraße 2240 und der Kanalbrücke über den RMD-Kanal als Hauptverbindungsachse zwischen dem Stadtgebiet von Erlangen und dem westlich gelegenen Gebiet des Landkreises Erlangen-Höchstadt geprägt.

Über die Kanalbetriebs- und die Forstwege sowie die Fuß- und Radwege entlang der St 2240 ist das Untersuchungsgebiet für Fußgänger und Radfahrer mit einem Wegenetz von teilweise regionaler Bedeutung gut erschlossen. Die bestehenden Möglichkeiten zur Freizeitgestaltung umfassen im Wesentlichen landschaftsgebundene Erholungsformen (Spazieren gehen, Radfahren).

5.1.2 Umweltauswirkungen

Der Ausbau stellt eine Anpassung der Verkehrsanlage an das regelmäßige Verkehrsaufkommen dar. Die zum Schutz der menschlichen Gesundheit einzuhaltenden maßgeblichen Luftschadstoff-Grenzwerte der 39. BImSchV werden im Ausbauschnitt durchgängig eingehalten.

5.2 Naturhaushalt

Boden

Die verbreiteten Braunerden aus Sand weisen aufgrund ihrer Trockenheit und ihrer sauren Bodenreaktion seltene Standorteigenschaften auf und sind daher insgesamt von hoher Wertigkeit.

Wesentliche Auswirkungen sind die Versiegelung des Bodens durch die Straßendecke und die Überbauung mit standortfremden Bodenmaterial im Bereich neuer Dammschüttungen. Die gesamte Neuversiegelung beträgt 1,35 ha. Der Umfang des Rückbaus von Asphaltflächen beträgt 0,8 ha.

Wasser

Derzeit wird im Bestand das Oberflächenwasser breitflächig in das angrenzende Gelände abgeleitet und versickert. Im Rahmen des Vorhabens ist geplant, das Wasser vor der Versickerung zentral zu sammeln, über Absetzbecken zu reinigen und in drei Versickerungsbecken zu versickern. Dies bedeutet eine Verbesserung gegenüber dem aktuellen Zustand.

Klima / Luft

Nach § 13 Abs. 1 „Berücksichtigungsgebot“ des Bundes-Klimaschutzgesetzes haben die Träger öffentlicher Aufgaben bei ihren Planungen den Zweck und die Ziele des Bundes-Klimaschutzgesetzes zu berücksichtigen. Bei der Planung von Maßnahmen ist demnach die Vermeidung oder Verursachung von Treibhausgasemissionen und die Auswirkungen des Vorhabens auf das globale Klima zu betrachten.

Durch das vorliegende Vorhaben ergeben sich keine verkehrs- oder betriebsbedingten Änderungen an der Straßeninfrastruktur, die zu einer dauerhaften und zusätzlichen Emission von Treibhausgasen führen.

Temporäre baubetriebliche Emissionen werden auf der sicheren Seite liegend abgeschätzt. Für die Abschätzung der bauzeitlichen Emissionen sind folgende Luftschadstoffe verkehrsrelevant und werden für die nachfolgende Betrachtung berücksichtigt:

NO_x Stichoide

CO Kohlenmonoxid

PM Feinstaub

CO₂ Kohlendioxid

HC Kohlenwasserstoffe

Im Rahmen der Baumaßnahme kommen circa 30 unterschiedliche Baumaschinen zum Einsatz. Stellvertretend wird für die verschiedenen Baumaschinenarten auf der sicheren Seite liegend ein Durchschnitts-LKW (3-Achser) herangezogen. Für die mit dem Betrieb

dieses Durchschnitts-LKWs verbundenen Luftschadstoffemissionen werden die Daten des Umweltbundesamtes herangezogen.

Die Gesamtmaßnahme beinhaltet den Brückenneubau und –abriss sowie die durch den Brückenbau bedingte Verlegung der Staatstraße 2240. Beim Straßenbau werden mehr große Baumaschinen eingesetzt als beim Brückenbau, so dass die beiden Abschnitte getrennt voneinander betrachtet werden.

Brückenbau:

Für den Bau der neuen Brücke und den Abbruch der bestehenden Brücke mit allen Vor- und Nacharbeiten wird eine Bauzeit von 1,5 Jahren angesetzt. Bei den Brückenbauarbeiten wird davon ausgegangen, dass ca. 6 Baumaschinen gleichzeitig eingesetzt werden, die Luftschadstoffe ausstoßen. Bei einer maximalen Einsatzdauer von 12 Stunden am Tag und ca. 250 Werktagen im Jahr (Arbeiten an allen Werktagen unter vollständiger Ausnutzung des Tageslichtes), ergibt dies eine mögliche Gesamteinsatzzeit der Baumaschinen von 4500 h.

Da einzelne Baumaschinen nicht über die komplette Bauzeit, sondern nur temporär zum Einsatz kommen, wird die Einsatzdauer auf der sicheren Seite liegend auf 2/3 der Gesamtzeit, entspricht 3000 h reduziert.

Straßenbau:

Für den Bau der anschließenden Streckenabschnitte mit allen Vor- und Nacharbeiten wird eine Bauzeit von einem Jahr angesetzt. Bei den Straßenbauarbeiten wird davon ausgegangen, dass max. 15 Baumaschinen gleichzeitig eingesetzt werden, die Luftschadstoffe ausstoßen. Bei einer maximalen Einsatzdauer von 12 Stunden am Tag und ca. 250 Werktagen im Jahr (Arbeiten an allen Werktagen unter vollständiger Ausnutzung des Tageslichtes), ergibt dies eine mögliche Gesamteinsatzzeit der Baumaschinen von 3000 h.

Da einzelne Baumaschinen nicht über die komplette Bauzeit, sondern nur temporär zum Einsatz kommen, wird die Einsatzdauer auf der sicheren Seite liegend auf 2/3 der Gesamtzeit, entspricht 2000 h reduziert.

Gesamtbetrachtung:

Die Emissionsfaktoren für den anzusetzenden Durchschnitts-LKW und die daraus resultierenden Gesamtemissionen der oben genannten Luftschadstoffe durch den Baubetrieb des Vorhabens sind in nachstehender Tabelle, getrennt nach Brücken- und Straßenbau, zusammengestellt.

LS	Emissionsfaktor LKW (3-Achser / 300 kW)	Anzahl	Einsatzdauer gesamt	Gesamtemissionen pro Jahr
	kg/h		h	t/a
Brückenbau				
NOx	0,675	6	3000	8,1
CO	0,63	6	3000	7,56
PM	0,0075	6	3000	0,09
CO2	69,5	6	3000	834
HC	0,039	6	3000	0,47
Straßenbau				
NOx	0,675	15	2000	20,25
CO	0,63	15	2000	18,9
PM	0,0075	15	2000	0,225
CO2	69,5	15	2000	2085
HC	0,039	15	2000	1,17

Tabelle 13: Bauzeitliche Gesamtemissionen pro Luftschadstoff pro Jahr

5.3 Landschaftsbild

Das Landschaftsbild im Untersuchungsgebiet wird durch die zusammenhängenden Waldflächen und die bestehenden Verkehrswege geprägt. Relevante Sichtbeziehungen bestehen nur entlang der Kanaltrasse und auf der bestehenden Kanalbrücke. Durch das Vorhaben entstehen keine zusätzlich das Landschaftsbild negativ prägenden Beeinträchtigungen.

5.4 Kultur- und sonstige Sachgüter

Innerhalb des Untersuchungsgebiets befinden sich nach den Unterlagen des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege (Bayerischer Denkmalatlas) keine bekannten Boden- oder Baudenkmale. Sonstige Sachgüter sind nicht betroffen.

5.5 Artenschutz

Vögel

Im Untersuchungsgebiet wurden lediglich vier besonders planungsrelevante Brutvogelarten festgestellt (Star, Feldsperling, Goldammer und Waldlaubsänger).

Von wesentlicher naturschutzfachlicher Bedeutung sind im Untersuchungsgebiet vor allem die Laubwaldbereiche mit Biotopbäumen, die von Höhlenbrütern wie dem Star genutzt werden können. Sie bieten potenziell auch anderen Höhlenbrütern wie z.B. Spechten ein Habitat, deshalb kommt ihnen wesentliche Bedeutung zu.

Fledermäuse

Insgesamt konnten mindestens 14, unter Berücksichtigung der nicht zweifelsfrei determinierbaren Arten sogar 16 verschiedene Fledermausarten an der Brücke nachgewiesen werden, wobei vor allem Pipistrellus Arten hier dominant vorkommen. Neben der Zwergfledermaus gelangen hier auch Nachweise der Mücken- und Rauhhautfledermaus.

Das häufige Vorkommen von einzelnen Fledermausrufen spricht für die hohe Bedeutung der Brücke als Querungshilfe. Es führen viele Leitlinien entlang des Kanals zur Brücke und unter ihr hindurch. Die Brücke wird deshalb gerne von Fledermäusen als Querungshilfe genutzt. Hinzu kommen die Wälle an den Auffahrten der Brücke, die von niedrig fliegenden Arten als Hindernis wahrgenommen werden können. Mit der Brücke haben sie die Möglichkeit die Straße zu queren ohne ihre Flughöhe zu verändern.

Reptilien

Die Zauneidechse kommt im Untersuchungsgebiet entlang der St 2240 regelmäßig vor. Die meisten Nachweise konzentrieren sich auf die absonnigen (Straßen-)Böschungen

nördlich der St 2240. Dort finden sich südexponierte Waldränder bzw. waldrandartige Strukturen am Übergang von Grünflächen zu Hecken bzw. langgestreckten Feldgehölzen. Auch südlich der St 2240 finden sich einige Nachweise. Trotz ihrer Position im Wald sind durch die exponierte Lage der Straße (Böschung bzw. „Rampe“ zur Brücke) auch die südlichen Straßenböschungen zumindest zeitweise besonnt und eignen sich daher als Habitat für die Zauneidechse. Der insgesamt überwiegend sandige Boden und die zum Teil schütterere und magere Vegetation bieten den Zauneidechsen geeignete Lebensräume.

Neben den Zauneidechsen konnte auch eine Ringelnatter im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden (Totfund). Diese Art ist nach BNatSchG lediglich besonders geschützt, steht allerdings auf der Roten Liste (Deutschland: V, Bayern: 3).

In der Bewertung kann das Vorkommen als regional bedeutsam für die Zauneidechse eingestuft werden. Vorkommen der Zauneidechse sind häufig sehr verinselt und klein. Die Funde im Untersuchungsgebiet deuten auf ein vitales und individuenreiches Vorkommen hin, welches sowohl über die Straßenböschungen als auch über die Kanalböschungen hervorragend vernetzt sein dürfte.

Auswirkungen auf den Artenschutz

Die Auswirkungen des Planungsvorhabens erfolgen innerhalb eines bereits durch Verkehrsemissionen (Lärm, Luftschadstoffe) vorbelasteten Bereiches. Durch die Trassenverschiebungen v.a. im Auffahrtsbereich westlich des Kanals kommt es zu Lebensraumverlust und vereinzelt zum Verlust von Biotopbäumen. Durch die beiden Umleitungsstrecken während der Bauzeit und dem Fertigungsbereich für die neue Kanalbrücke erfolgt ein temporärer Lebensraumverlust. Insbesondere die lokale Zauneidechsenpopulation ist hiervon betroffen. Hinzu kommt der Verlust einiger Biotopbäume. Durch das festgesetzte Maßnahmenkonzept aus Vermeidungsmaßnahmen, naturschutzfachlichen Ersatzmaßnahmen sowie entsprechenden Artenschutzmaßnahmen lassen sich dauerhaft erhebliche Auswirkungen vermeiden (siehe Unterlagen 9 und 19). Allein für die Zauneidechse lassen sich für die Zeit der Bauarbeiten vor Ort Ersatzhabitats nicht in ausreichendem Umfang zuverlässig gewährleisten. Zumutbare Alternativen mit geringerer Beeinträchtigung haben sich auf Grund der ortsgebundenen Brückenlage nicht abgezeichnet. Diese Art wird daher mit weiteren CEF- sowie FCS-Maßnahmen an anderen Standorten gestützt.

5.6 Natura 2000-Gebiete

Durch das Vorhaben kommt es zu keiner Flächenbeanspruchung von Gebieten gemeinschaftlicher Bedeutung und/oder Europäischen Vogelschutzgebieten. Da auch im Einwirkungsbereich keine entsprechenden Gebiete des Schutzgebietsnetzwerkes „Natura 2000“ vorhanden sind, können nachteilige Auswirkungen ausgeschlossen werden.

5.7 Weitere Schutzgebiete

Naturschutzgebiete, Naturdenkmale, geschützte Landschaftsbestandteile und Naturparke liegen nicht im Untersuchungsgebiet des Vorhabens.

Das Untersuchungsgebiet liegt in den Landschaftsschutzgebieten LSG-00340.03 Mönau und LSG-00340.07 Regnitztal.

Teile im Schutzgebiet der „Mönau“ betreffen zudem Bannwaldflächen.

6 Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen

6.1 Lärmschutzmaßnahmen

Rechtsgrundlagen - Lärmvorsorge

Nach § 41 ff des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) ist beim Bau öffentlicher Straßen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Wo nicht bereits durch Planung ausreichender Lärmschutz gewährleistet ist, muss gemäß § 41 Abs. 1 in Verbindung mit § 3 BImSchG durch Schutzmaßnahmen sichergestellt werden, dass durch die Straße keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden.

Diese vorrangig vorzusehenden Schutzmaßnahmen (sog. aktiver Lärmschutz) können nach § 41 Abs. 2 BImSchG unterbleiben, wenn die Kosten hierfür außer Verhältnis zu dem

angestrebten Schutzzweck stehen. In diesem Fall hat der Eigentümer der betroffenen baulichen Anlage einen Anspruch auf passiven Lärmschutz. Für verbleibende Beeinträchtigung ist entsprechend der „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes“ (VLärmSchR 97) eine angemessene Geldentschädigung zu zahlen.

Auf der Grundlage § 43 Abs. 1 Satz Nr. 1 BImSchG wurde die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV vom 12.06.2009) erlassen, in den Regelungen zur Berechnung der zu erwartenden Lärmwirkungen und zur Beurteilung der Notwendigkeit und des Umfangs von Lärmschutzmaßnahmen getroffen sind.

Prüfung Anwendungsbereich der 16. BImSchV (Neubau, wesentliche Änderung)

Nach § 1 Abs. 1 der 16. BImSchV gilt die Verordnung für den (Neu-)Bau oder eine wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen. Die Voraussetzungen der wesentlichen Änderung sind nach § 1 Abs. 2 der 16. BImSchV gegeben, wenn:

- eine Straße um mindestens einen durchgehenden Fahrstreifen baulich erweitert wird

oder

- durch einen erheblichen baulichen Eingriff - durch Steigerung der Leistungsfähigkeit - der Beurteilungspegel am jeweiligen Immissionsort
 - um mindestens 3 dB(A) erhöht wird;
 - auf mindestens 70dB(A) (tags) oder 60 dB(A) (nachts) erhöht wird (§ 1 Abs.2 S.1 Nr.2 Alternative 1 der 16.BImSchV);
 - von mindestens 70dB(A) (tags) oder 60 dB(A) (nachts) weiter erhöht wird - dies gilt nicht für Gewerbegebiete - (§ 1 Abs.2 S.2 der 16.BImSchV);

Bei der vorliegenden Maßnahme handelt es sich um den Ersatzneubau der Straßenüberführung (SÜ) St 2240 über den Main-Donau-Kanal und die Gemeindeverbindungsstraße „Am Europakanal“ sowie den Anschluss der neuen Straßentrasse an die bestehende Staatstrasse und den Ausbau der Anschlussstelle „Am Europakanal“ mit der Anpassung der anschließenden GVS und somit als erheblicher baulicher Eingriff zu werten ist.

Mit der schalltechnischen Berechnung wird überprüft, ob die oben genannten Kriterien der wesentlichen Änderung erfüllt sind und somit durch die Planung Lärmvorsorge ausgelöst wird.

Sind die Kriterien erfüllt, gelten die folgenden Immissionsgrenzwerte (IGW):

IGW nach § 2 Abs. 1 der 16.BImSchV	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

- Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Die Leistungsfähigkeit der Straße, einschließlich der Anschlussstelle Heusteg, wurde im Gutachten der Vössing Ingenieurgesellschaft nachgewiesen.

- Gebietsnutzung

Die Art der Nutzung ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen.

Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, werden - außer bei Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten - entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit beurteilt.

Wohngebäude im Außenbereich sind demnach der 3. Schutzkategorie (Kern-, Dorf- und Mischgebiete) zuzuordnen. Wird eine Nutzung nur am Tage oder in der Nacht ausgeübt, erfolgt die Beurteilung nur für diesen Zeitraum.

Kleingartengebiete im Sinne des Kleingartenrechts sind gem. VLärmSchR 97 wie Mischgebiete zu beurteilen.

Die verschiedenen Einstufungen sind aus dem Lageplan (siehe Unterlage 5) ersichtlich.

Wesentliche Berechnungsergebnisse

Die schalltechnische Berechnung erfolgte nach den „Richtlinien für den Lärmschutz an

Straßen“, Ausgabe 2019 (RLS-19).

Die Lärmberechnung wurde nach den Grundsätzen der 16. BImSchV für die Immissionspegel der nächstgelegenen Gebäude durchgeführt. Mittels einer Differenzpegelbetrachtung (Prognose-Nullfall - Prognose-Planfall) wurde geprüft, ob die Voraussetzungen der wesentlichen Änderung nach § 1 Abs. 2 der 16. BImSchV erfüllt sind.

Durch die Maßnahme werden an keinem der untersuchten Gebäude die Beurteilungspegel am jeweiligen Immissionsort gemäß den genannten Kriterien (nach § 1 Abs. 2 der 16. BImSchV) entsprechend erhöht. Folglich wird durch die Planung keine Lärmvorsorge ausgelöst und es sind keine Lärmschutzmaßnahmen (aktiv und / oder passiv) erforderlich.

Die Immisionstechnische Untersuchung sowie die tabellarische Auflistung der Berechnungsergebnisse findet sich in Unterlage 17.

Anspruchsberechtigungen

→ keine Anspruchsberechtigungen vorhanden –

Vorgesehene aktive Lärmschutzmaßnahmen einschließlich der Strecken mit lärm-mindernder Straßenoberfläche

→ keine Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen –

Begründung der Lösung (aktiv / passiv)

→ keine Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen –

Verbleibende Anspruchsberechtigungen auf passive Lärmschutzmaßnahmen

→ keine entsprechenden Anspruchsberechtigungen vorhanden –

Entschädigung für den Außenwohnbereich

→ keine entsprechenden Anspruchsberechtigungen vorhanden –

6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Einhaltung / Überschreitung der Grenzwerte für Immissionen verkehrsbedingter Luftschadstoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Beim Bau von neuen Straßen ist zu prüfen, inwieweit schädliche Umwelteinwirkungen im

Sinne des § 3 BImSchG auf die Nachbarschaft einwirken.

Die 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 02. August 2010 (zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Juli 2018) legt die Konzentrationswerte für luftverunreinigende Stoffe fest.

Die zu erwartenden verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen wurden mit dem PC-Berechnungsverfahren zu den „Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Radbebauung - RLuS 2012“ abgeschätzt.

Die Emissionen werden anhand des Handbuches für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA 3.1) berechnet. Die maßgebliche Verkehrsstärke ergibt sich hierbei aus dem Maximalwert der Verkehrsbelastung auf der Staatsstraße.

Die Berechnung ergibt für die relevanten Stoffe, dass diese im Planungsgebiet unterhalb der Konzentrationswerte der 39. BImSchV liegen (siehe Unterlage 17). Spezielle Maßnahmen zur Luftreinhaltung sind daher nicht erforderlich.

Verhältnis Vorbelastung / Zusatzbelastung

Straßentyp RLuS: Regionalstraße mit 80 km/h Geschwindigkeitsbegrenzung

→ Zuordnung zum HBEFA 3.1: Hauptverkehrsstraße im ländlichen Gebiet

Gebietstypische Vorbelastungswerte (gem. RLuS 2012, Anhang A):

→ Für die Ermittlung der Vorbelastung (Jahresmittelwerte) wurden in Abstimmung mit dem LfU die Messwerte der LÜB-Messstationen Erlangen/Kraepelinstraße und Schwabach/Angerstraße für Feinstaub (PM10) sowie in Nürnberg Muggenhof für Feinstaub (PM2,5) der Kalenderjahre 2016, 2017 und 2018 herangezogen

Beurteilung des Einflusses vorgesehener Lärmschutzmaßnahmen auf die Luftschadstoffe

→ keine Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen

Tunnelbe- und-entlüftung für den Immissionsschutz

→ Maßnahme beinhaltet keinen Tunnel

ggfs. andere Maßnahmen zum Schutz vor Luftschadstoffbelastungen

→ keine anderen Maßnahmen erforderlich und vorgesehen

bei verbleibender Überschreitung von Grenzwerten:

→ keine Überschreitungen vorhanden

Die zum Schutz der menschlichen Gesundheit einzuhaltenden maßgeblichen Luftschadstoff-Grenzwerte der 39.BImSchV werden im Ausbauschnitt durchgängig eingehalten.

6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Die Einleitung des anfallenden Oberflächenwassers erfolgt über Versickerungsanlagen ins Grundwasser. Aufgrund der Lage des Planungsgebietes in der erweiterten Wasserschutzzone III wird das Oberflächenwasser vor der Einleitung über Anlagen gemäß den Forderungen der RiStWag gereinigt. Für die Abschnitte West, Mitte und Ost werden hierbei Absetzbecken mit einer Oberflächenbeschickung von 9 m/h vorgesehen.

In straßenrechtlichen Planfeststellungsverfahren sind wasserrechtliche Tatbestände und die möglichen Auswirkungen des beantragten Vorhabens auf den Gewässerzustand zu prüfen. Rechtlich begründet ist dies in der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; Richtlinie 2000/60/EG (EG, 2000)), welche am 22.12.2000 in Kraft trat.

Durch die Maßnahme ist keine Verschlechterung des Flusswasserkörpers bzw. des Grundwasserkörpers zu erwarten. Genauere Erläuterungen hierzu finden sich im beiliegenden Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (Unterlage 18.3).

6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen

6.4.1 Umweltauswirkungen

Durch die geplante Baumaßnahme sind insgesamt rund 1,7 ha flächenbezogen bewertbarer Merkmale und Ausprägungen des Schutzgutes Arten- und Lebensräume betroffen. Darunter auch ca. 8.860 m² an entsiegelten Verkehrsflächen.

Auf Grund der bereits vorhandenen Straßenführung sind für die Schutzgüter Mensch, Landschaftsbild sowie für Kultur- und Sachgüter keine signifikant höheren Beeinträchtigungen als bisher zu erwarten.

Natura 2000-Gebiete werden nicht beeinträchtigt. Die bestehende Staatsstraße befindet sich innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes. Durch den geplanten Umbau der St 2240 wird das LSG in seinem landschaftlichen Gebietscharakter nicht verändert und die Schutzziele nicht maßgeblich beeinträchtigt.

Artenschutzrechtlich betroffen ist vor allem die Zauneidechse. Die Untersuchungen haben ein regelmäßiges Vorkommen vor allem entlang der nördlichen Böschungen ergeben. Eine ausreichende Kompensation für die lokale Population kann vor Ort nicht durchgehend sichergestellt werden. Alternativen sind nicht gegeben, so dass aktuell für diese Art eine FCS-Maßnahme erforderlich wird.

Weitere betroffenen Arten sind Vögel und Fledermäuse, welche jedoch mit entsprechenden Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht dauerhaft erheblich beeinträchtigt werden.

6.4.2 Landschaftsplanerisches Ausgleichskonzept

Die naturschutzrechtliche Kompensation wird erbracht durch Extensivierung von ca. 1,5 ha Grünlandfläche. Die Maßnahmenflächen hierzu befinden sich im Eigentum des StBAN und entstammen dem Ökokonto.

Der waldrechtliche Ausgleich erfolgt mittels ca. 0,6 ha Bannwaldersatzaufforstung auf Flächen Dritter. Entsprechende Vereinbarungen wurden bereits getroffen und Ersatzwald angelegt. Eine Abnahmebestätigung des AELF über die ordnungsgemäße Ausführung liegt vor. Zusätzlich erfolgt eine Aufforstung von rund 0,4 ha auf Rückbauflächen der bestehenden Staatsstraße. In Summe werden so insgesamt rund 1,0 ha neue Waldfläche angelegt.

Artenschutzrechtlich sind 2 CEF-Maßnahmen für das Aufhängen von Ersatznisthilfen für Fledermäuse (11 St.) und für Vögel (6 St.) vorgesehen. Dazu kommt die Schaffung von Ersatzlebensräumen für Zauneidechsen, einschließlich deren Umsiedlung als FCS-Maßnahme, da sich vor Ort gegenwärtig keine Möglichkeit für Ersatz im erforderlichen Umfang abzeichnet.

Hinzu kommt der obligatorische Maßnahmenkatalog für Vermeidungs-, Minimierungs-, Gestaltungs- und Schutzmaßnahmen wie beispielsweise Einhaltung der zulässigen Rodungszeiten, Verzicht auf nächtliche Beleuchtung, Reptilienschutzzäune, Schutz von Biotopbäumen sowie gebietsheimische Heckenpflanzungen und Böschungsansaat mit Regiosaatgut.

6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete

Die Maßnahme befindet sich außerhalb bebauter Gebiete. Maßnahmen zu deren Einpassung sind daher nicht vorgesehen.

6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht

Bodendenkmäler

Nach Auskunft des Landesamtes für Denkmalpflege sind im Planungsgebiet keine Bodendenkmäler bekannt.

Erhaltung des Waldes nach Waldrecht

Gemäß Art. 5 i.V.m. Art. 7 BayWaldG ist Wald mit Schutz-, Nutz- und Erholungsfunktionen sowie Bedeutung für die biologische Vielfalt so zu erhalten, zu mehren und zu gestalten, so dass er seine jeweiligen Funktionen bestmöglich und nachhaltig erfüllen kann.

Das UG liegt im Verdichtungsraum Nürnberg/Fürth/Erlangen, in dem nach dem Regionalplan der Wald erhalten bleiben soll. Im Waldfunktionsplan ist der Wald im Untersuchungsgebiet als regionaler Klimaschutzwald und als Erholungswald (Stufen I und II) dargestellt. Teile der Waldflächen sind als Bannwald ausgewiesen.

Für die Baumaßnahme werden Waldflächen in einem Gesamtumfang von rund 0,93 ha beansprucht (Rodung i.S. Art. 9 Abs. 2 BayWaldG). Flächen für vorübergehende Inanspruchnahme, auf denen der vorhandene Wald beseitigt wird, werden waldderechtlich mit gerodet, jedoch nach Ausführung wieder aufgeforstet und zählen damit nicht zu den Flächen mit dauerhaften Waldverlust. Durch Straßenrückbau können zudem ehemalige Verkehrsflächen im Umfang von bis zu 4 ha wieder aufgeforstet und dem angrenzenden Bannwald zugeführt werden. Der Waldverlust beträgt somit in Summe 0,526 ha.

Das Verhältnis des erforderlichen Ausgleichs ist vom zuständigen Forstamt festgelegt worden und beträgt 1:1. Für die Rodung ist somit ein Nachweis der flächen- und wertgleichen Aufforstung für eine Genehmigung zu erbringen. Zur Aufrechterhaltung des Waldbestands im Verdichtungsraum ist folgende Fläche, direkt angrenzend an den Bannwaldbestand der Mönau vorgesehen: Flurnummern 969 + 975, Gemarkung Heßdorf (Flächenumfang: 6.070 qm).

7 Kosten

Im Rahmen des kombinierten Bauwerksentwurfs wurden für die Baumaßnahme Gesamtkosten (Brutto) in Höhe von 28,410 Mio. € ermittelt.

Baulastträger für die St 2240 und somit Kostenträger der Maßnahme ist der Freistaat Bayern.

Der Erneuerung der Brücke im Zuge der St 2240 über den Main-Donau-Kanal bei Erlangen-Dechsendorf liegt ein gemeinsames Verlangen der Bayerischen Straßenbauverwaltung und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes nach § 41 Abs. 5 WaStrG und Art. 32a Abs. 4 BayStrWG zugrunde.

Auf der Grundlage der Fiktivberechnung des Vorentwurfs ergibt sich ein Kostenteilungsschlüssel von 50,28 % für die Wasserstraßenverwaltung und von 49,72 % für die Straßenbauverwaltung.

Die Änderung der höhenungleichen Kreuzung der St 2240 mit der Gemeindeverbindungsstraße «Am Europakanal» erfolgt auf Verlangen der Straßenbauverwaltung nach Art. 32(3) Nr. 1 des BayStrWG. Eine Kostenbeteiligung der Stadt Erlangen ist deshalb nicht gegeben.

8 Verfahren

Zur Erlangung des Baurechts ist die Durchführung eines straßenrechtlichen Planfeststellungsverfahrens nach Art. 36 BayStrWG vorgesehen. Der Ablauf des Planfeststellungsverfahrens sowie die Rechtswirkung einer Planfeststellung sind in Art. 72ff. des Bayerischen Verwaltungsverfahrensgesetzes (BayVwVfg) sowie im BayStrWG geregelt.

9 Durchführung der Baumaßnahme

9.1 Provisorische Verkehrsführung

Herstellung der Staatsstraße westlich des Main-Donau-Kanals:

- 2-streifiges Provisorium südlich der neuen Trasse vom Bauanfang bis zur Anschlussstelle «Am Europakanal»

Herstellung der Staatsstraße östlich des Main-Donau-Kanals:

- 2-streifiges Provisorium südlich der neuen Trasse von Main-Donau-Kanal bis zum Bauende zur Herstellung des gepl. Rahmenbauwerkes der Geh- und Radwegunterführung in östl. Rampe

Der Streckenbau erfolgt in Abstimmung mit den Bauarbeiten der Main-Donau-Kanal-Brücke (BW 02), der Brücke über GRW bei Heusteg (BW 01) und der Brücke über GRW bei Erlangen (BW 03). Beim Umbau der Anschlussstelle kann es zu kurzzeitigen Sperrungen einzelner Fahrbeziehungen kommen.

9.2 Bauzeit

Die Dauer der gesamten Baumaßnahme (Brücke und Straße) beträgt voraussichtlich 24 Monate. Der Rückbau der bestehenden Brücke über den Main-Donau-Kanal und der anschließenden Straßenbereiche werden später im Anschluss an die Baumaßnahme durchgeführt.

Die Abbrucharbeiten der alten Brücke werden voraussichtlich ein Jahr betragen, da nach den entsprechenden Vorarbeiten die jährliche Sperrung der Großschiffahrtsstraße, üblicherweise im April, genutzt wird, um den Überbau auszuheben.

Die restliche Zeitdauer wird für den Restabbruch der Brückenteile und Rückbau der Straßenbereiche benötigt.

9.3 Grunderwerb

Durch die vorliegende Planung muss auch privates Grundeigentum in Anspruch genommen werden. Die davon betroffenen Grundstücke und der Umfang der benötigten Flächen sind dem Grunderwerbsverzeichnis (Unterlage 10.2) und den Grunderwerbsplänen

(Unterlage 10.1) zu entnehmen. Über die Inbesitznahme, die Abtretung und die Entschädigungsforderungen wird im Planfeststellungsverfahren nicht entschieden.

In den Grunderwerbsplänen (Unterlage 10.1) sind Flächen für eine vorübergehende Inanspruchnahme ausgewiesen. Das Grunderwerbsverzeichnis (Unterlage 10.2) enthält dazu entsprechende Angaben.

Diese Flächen sind bei der Baudurchführung für die Oberbodenlagerung oder als nötiger seitlicher Arbeitsraum erforderlich.

9.4 Entschädigungen

Die für das Vorhaben erforderlichen Eingriffe in das Privateigentum werden im Wege der Entschädigung ausgeglichen.

Das Planfeststellungsverfahren entscheidet lediglich über die Zulässigkeit von Eingriffen in Grundeigentum und daraus entstehende Entschädigungsansprüche dem Grunde nach.

Über die Höhe von Entschädigungsleistungen wird jedoch nicht im Planfeststellungsverfahren, sondern im Zuge der späteren Grunderwerbsverhandlungen mit den Eigentümern bzw. bei Bedarf in einem gesonderten Entschädigungsverfahren entschieden.

9.5 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wird die «Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen» (Anlagenverordnung – AwSV) berücksichtigt.

9.6 Umgang mit Altlasten

Es sind keine Altlastenverdachtsflächen bekannt.

9.7 Angaben zur Kampfmittelfreiheit

Vom Büro Dr. Carls GmbH wurde am 08.11.2016 eine Kampfmittelvorerkundung auf Grundlage der Luftbilddatenbank durchgeführt. Nach Auswertung der verwendeten Luftbildserien und Unterlagen konnte keine potentielle Kampfmittelbelastung ermittelt werden.

9.8 Zugänglichkeit

Die Zufahrt zum Baufeld erfolgt links und rechts der Brückenbaumaßnahme über das öffentliche VerkehrswegeNetz.