



Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH

Planungsabteilung A2-PL

Mailänder
Consult 

The logo for Mailänder Consult is a square icon with a grid pattern and a stylized 'M' shape inside.

Stadtbahn Eppingen - Heilbronn

2-gleisiger Ausbau zwischen
Leingarten und Schwaigern

AVG-Str.-Nr. 4950

Bahn-km 124,6 bis km 131,1

Anlage 20.1^{ab}

UVP-Bericht

Aufgestellt im ~~August 2022~~ **November 2023** Im Auftrag der
März 2023

Mailänder Consult GmbH

Mathystraße 13

76133 Karlsruhe

Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH

Tullastraße 71

76131 Karlsruhe



Dieses Projekt wurde unter der Projektnummer K 1419 bearbeitet durch:

Projektleiter:

~~Dipl.-Geograph Thomas Knaisch~~

Dipl.-Geograph Norbert Porath

Bearbeitung:

Rosa Schönle, M.Sc. Geoökologie

Karlsruhe, den 18.03.2024

Mailänder Consult GmbH

Mathystraße 13
76133 Karlsruhe
Tel.: 0721/93280-0
E-Mail: info@mic.de



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	11
1.1. Anlass und Aufgabenstellung	11
1.2. Rechtliches	11
1.3. Vorgehensweise zur Erstellung des UVP-Berichts	12
1.4. Beschreibung des Vorhabens	14
1.4.1. Freie Strecke	16
1.4.2. Bahnübergänge	22
1.4.3. Neubau Bahnsteig Haltepunkt (Hp) Schwaigern Ost und Lärmschutzwand in Schwaigern Ost	22
1.4.4. Flächenbedarf und Baulogistikflächen (BE-Flächen)	24
1.4.5. Merkmale Betriebsphase	24
1.4.6. Emissionen und Abfall	25
1.4.7. Grunderwerb / vorübergehende Inanspruchnahme	27
1.4.8. Alternativen	27
1.5. Darstellung des Untersuchungsrahmens gemäß Scoping	28
1.5.1. Untersuchungsraum (UR)	28
1.5.2. Naturräumliche Lage	28
1.5.3. Schutzgebiete im UR und Biotopverbund	29
1.5.4. Umweltbereiche / Umweltschutzgüter	31
2. Raumanalyse	36
2.1. Beschreibung des UR	36
2.1.1. Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	36
2.1.2. Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	36
2.1.3. Schutzgut Boden / Fläche	36
2.1.4. Schutzgut Wasser	36
2.1.5. Schutzgut Klima / Luft	37
2.1.6. Schutzgut Landschaft	37
2.1.7. Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	38
2.2. Planerische Ziele der Raum- und Landesplanung	38
2.2.1. Landesentwicklungsplan (LEP) Baden-Württemberg	38
2.2.2. Regionalplan Heilbronn-Franken (RPHF)	40
2.2.3. Flächennutzungsplan (FNP)	41
2.2.4. Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 2030	41
2.3. Weitere Planungen im UR	41
3. Bestandsbeschreibung und –bewertung	42
3.1. Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	42
3.1.1. Bestandsbeschreibung	42
3.1.2. Vorbelastungen	48
3.1.3. Bestandsbewertung	49
3.1.4. Status quo-Prognose	50
3.2. Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	50
3.2.1. Biotoptypen	52
3.2.2. FFH-Lebensraumtypen (LRT)	62
3.2.3. Fledermäuse	63
3.2.4. Säugetiere (ohne Fledermäuse und Haselmaus)	66
3.2.5. Vögel	66
3.2.6. Haselmaus	70



3.2.7.	Reptilien	71
3.2.8.	Amphibien	79
3.2.9.	Schmetterlinge	81
3.2.10.	Bienen und Heuschrecken	82
3.2.11.	Holzkäfer	83
3.2.12.	Gewässerlebende Organismen	84
3.2.13.	Europarechtlich streng geschützte Pflanzenarten und weitere wertgebende Gefäßpflanzen	85
3.2.14.	Biologische Vielfalt	86
3.3.	Schutzgut Boden / Fläche	90
3.3.1.	Bestandsbeschreibung	90
3.3.2.	Vorbelastungen	93
3.3.3.	Bestandsbewertung	93
3.3.4.	Status quo-Prognose	95
3.4.	Schutzgut Wasser	95
3.4.1.	Bestandsbeschreibung	95
3.4.2.	Vorbelastungen	98
3.4.3.	Bestandsbewertung	100
3.4.4.	Status quo-Prognose	101
3.5.	Schutzgut Luft / Klima	102
3.5.1.	Bestandsbeschreibung	102
3.5.2.	Vorbelastungen	109
3.5.3.	Bestandsbewertung	110
3.5.4.	Status quo-Prognose	111
3.6.	Schutzgut Landschaft	112
3.6.1.	Bestandsbeschreibung	112
3.6.2.	Vorbelastungen	114
3.6.3.	Bestandsbewertung	114
3.6.4.	Status quo-Prognose	116
3.7.	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	117
3.7.1.	Bestandsbeschreibung	117
3.7.2.	Vorbelastungen	118
3.7.3.	Bestandsbewertung	118
3.7.4.	Status quo-Prognose	119
4.	Auswirkungsprognose	120
4.1.	Baubedingte Wirkfaktoren	121
4.2.	Anlagebedingte Wirkfaktoren	122
4.3.	Betriebsbedingte Wirkfaktoren	123
5.	Konfliktanalyse	125
5.1.	Schutzgutbezogene Konfliktermittlung	125
5.1.1.	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	125
	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	130
5.1.2.	Schutzgut Boden / Fläche	154
5.1.3.	Schutzgut Wasser	156
5.1.4.	Schutzgut Luft / Klima	161
5.1.5.	Schutzgut Landschaft	162
5.1.6.	Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	163
5.2.	Wechselwirkungen zwischen den Umweltbereichen / Schutzgütern	164
5.2.1.	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	165
5.2.2.	Schutzgut „Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt“	165



5.2.3.	Schutzgut „Boden / Fläche“	165
5.2.4.	Schutzgut „Wasser“	166
5.2.5.	Schutzgut „Klima / Luft“	166
5.2.6.	Schutzgut „Landschaft“	166
5.2.7.	Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“	166
5.3.	Schutzausweisungen	166
5.3.1.	Landschaftsschutzgebiet (LSG)	166
5.3.2.	Wasserschutzgebiet (WSG)	167
5.3.3.	Überschwemmungsgebiet (ÜSG)	167
5.3.4.	Geschützte Biotope	169
5.3.5.	Naturdenkmal	171
5.3.6.	Landesweiter Biotopverbund	171
5.4.	Summationswirkungen	172
6.	Maßnahmen	173
6.1.	Schutzgut Menschen	173
6.2.	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	177
6.2.1.	Biotoptypen Biotopstrukturen inklusive geschützter Biotope	177
6.2.2.	Fledermäuse	178
6.2.3.	Vögel	180
6.2.4.	Reptilien	181
6.2.5.	Amphibien	187
6.2.6.	Haselmaus	188
6.2.7.	Ausgleichsmaßnahmen	189
6.3.	Schutzgut Boden / Fläche	190
6.4.	Schutzgut Wasser	191
6.5.	Schutzgut Luft / Klima	192
6.6.	Schutzgut Landschaft	192
6.7.	Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	192
6.8.	Externe Ersatzmaßnahme	193
6.9.	Ökologische Baubegleitung (ÖBB)	194
6.10.	Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)	195
7.	Zusammenfassende Beurteilung des Projekts aus Umweltsicht	196
8.	Literatur und Quellen	198
8.1.	Literatur	198
8.2.	Gesetzliche Grundlagen	201

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Großräumige Lage des Standorts (rot).	11
Abb. 2:	Technische Planung mit BE-Flächen (schwarze Umrandung) und Untersuchungsraum (UR) (grün).	15
Abb. 3:	aktueller Zustand (Mai 2018).	16
Abb. 4:	vorhandener Erdkörper der ehemaligen Zweigleisigkeit.	17
Abb. 5:	Bahnübergang bei Bahn-km 127,3, Blickrichtung West.	18
Abb. 6:	Lage des zusätzlichen Bahnsteigs Schwaigern Ost, Blickrichtung Heilbronn.	23
Abb. 7:	Auszug aus dem Regionalplan Heilbronn-Franken (RPHF).	44



Abb. 8: Umgebungslärmkartierung LUBW: Über 24 Stunden gemittelter Lärmpegel der B293 und der bestehenden Bahnstrecke > 55 dB(A) orange dargestellt.	49
Abb. 9: Naturschutzfachliche Bedeutung der Biotoptypen im UR (gerundet).	61
Abb. 10 Darstellung der Untersuchungsräume, potenzielle Amphibiengewässer sowie Artnachweise im Untersuchungsraum	79
Abb. 11: Potenzielle Laichgewässer für Amphibien (blau) innerhalb der Untersuchungsflächen (blaue Schraffur) im UR (rote Umrandung).	80
Abb. 12: Zonen des WSG Leinbachtal mit grün = Zone III und IIIA und blau = Zone IIIB (Daten- und Kartendienst der LUBW, Abruf Oktober 2021).	96
Abb. 13: Übersicht über die Fließgewässer im Gebiet (Kartendienst LUBW).	97
Abb. 14: Stehende Gewässer (blau) im UR (rote Umrandung) bei Schwaigern.	98
Abb. 15: 30-Jahre-Ganglinie der Messstelle 2030/408-6 bei Eppingen mit linearem Trend (LUBW 2021c).	99
Abb. 16: Nitratbelastung im gGWK Kraichgau – Unterland im Jahr 2006 (LUBW, 2009).	100
Abb. 17: Jahresmitteltemperatur an den Klimamessstationen „2095 Heilbronn“ (von 1881 bis 2002) und „3734 Obersulm-Wilsbach“ (von 2005 bis 2019) (DWD, 2020).	103
Abb. 18: Mittlerer Jahresgang der Monatsmitteltemperaturen an der Klimamessstation „3437 Obersulm-Wilsbach“ für den Zeitraum 2011 bis 2021 (DWD, 2020).	103
Abb. 19: Jahresniederschlagssummen an den Klimamessstationen „2095 Heilbronn“ (von 1980 bis 2002) und „3734 Obersulm-Wilsbach“ (von 2005 bis 2019) (DWD, 2020). Der Durchschnitt aller Jahresniederschlagssummen ist rot dargestellt.	104
Abb. 20: Mittlere Monatsniederschlagssummen an der Klimamessstation „3734 Obersulm-Wilsbach“ für den Zeitraum 1980 bis 2020 (DWD, 2020).	104
Abb. 21: Abhängigkeit der realen Verdunstung von Landnutzung und Bodenfeuchte.	105
Abb. 22: Mittlerer Jahresgang der relativen Luftfeuchte und des Dampfdrucks an der Klimamessstation „3734 Obersulm-Wilsbach“ für den Zeitraum 2004 bis 2020 (DWD, 2020).	105
Abb. 23: Überblick über die Windverhältnisse im UR anhand gemessener Windstatistiken von vier Stationen unter Angabe des Messzeitraums und der mittleren Windgeschwindigkeit vWind (LUBW, 2022A).	106
Abb. 24: Entwicklung der Jahresemissionen in Baden-Württemberg von 2002 bis 2014 im Vergleich zu 2000 (2000 = 100 %) (LUBW, 2021B).	108
Abb. 25: Ausgewiesener Erholungswald (FVA, 2016A).	114

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Schutzausweisungen im UR.	29
Tab. 2: Geschützte Biotope im UR.	29
Tab. 3: Bewertung des Schutzguts Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit.	50
Tab. 4: Beschreibung und Charakterisierung der im UR erfassten Biotoptypen und Biotoptypenkomplexe nach LUBW (2018a).	52
Tab. 5: Zuordnung von Punktwert-Spannen des Standardmoduls zu den Wertstufen des Basismoduls (nach LUBW, 2005).	59
Tab. 6: Bewertung der Biotoptypen und Untertypen des UR gemäß ÖKVO LUBW (2018).	59
Tab. 7: Schutz- und Gefährdungsstatus der im UR nachgewiesenen und potenziell vorkommenden Fledermausarten.	64
Tab. 8: Durch die Baumaßnahmen betroffene Bäume mit potenziellen Fledermausquartieren.	64
Tab. 9: Liste der nachgewiesenen Vogelarten mit Angabe zu Schutzstatus, Gefährdungskategorie und Gebietsstatus.	67
Tab. 10: Ergebnisse Zauneidechse.	73



Tab. 11: Ergebnisse Zauneidechse.	74
Tab. 12: Ergebnisse Mauereidechse	75
Tab. 13: Ergebnisse Schlingnatter.	75
Tab. 14: Schutz- und Gefährdungsstatus der im UR nachgewiesenen und potenziell vorkommenden Reptilienarten des Anhangs IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL).	76
Tab. 15: Begehungstermine und Ergebnisse Amphibienerfassung.	80
Tab. 16: Liste der nachgewiesenen Amphibienarten mit Angabe zu Schutzstatus und Gefährdungskategorie.	81
Tab. 17: Liste der nachgewiesenen Wildbienenarten mit Angabe zu Schutzstatus und Gefährdungskategorie.	82
Tab. 18: Liste der nachgewiesenen und potenziell vorkommenden Heuschreckenarten mit Angabe zu Schutzstatus und Gefährdungskategorie.	83
Tab. 19: Potenziell vorkommende national besonders geschützte Arten.	85
Tab. 20: Naturschutzfachlich wertgebende Artvorkommen im UR.	89
Tab. 21: Geologische Einheiten nach der Geologischen Übersichtskarte 1:300.000 im UR (LGRB, 2021).	91
Tab. 22: Böden (BE = Bodenkundliche Einheit) nach Bodenkarte Baden-Württemberg 1:50.000 im UR unter Angabe der minimalen und maximalen Kennwerte zur nutzbaren Feldkapazität (nFK) und zur potenziellen Kationenaustauschkapazität (KAKpot) (LGRB, 2021).	92
Tab. 23: Potenzielle Gefahrenquellen nach Landnutzung im UR (nach WIRSING, 2013, gekürzt).	93
Tab. 24: Werteskala für die Bewertung der Bodenfunktionen nach LUBW (2010).	94
Tab. 25: Bewertung der Bodentypen nach Untersuchungsfläche.	94
Tab. 26: Ökologische Zustandsklassen für den Flusswasserkörper „46-02 – Neckargebiet unterhalb Schozach oberhalb Kocher“ (RP Stuttgart, 2015).	101
Tab. 27: Emissionen in den Landkreisen (Lkr.) bzw. Gemeinden des UR 2018 in Tonnen pro Jahr (LUBW 2014B, LUBW, 2021B).	109
Tab. 28: Bewertungskriterien Landschaftsbild.	115
Tab. 29: Bewertung der Landschaftsbildeinheiten (LE).	116
Tab. 30: Baudenkmale gemäß DSchG BW im UR.	117
Tab. 31: Wirkfaktoren, die bau-, anlage- oder betriebsbedingt (potenziell) erwartet werden.	120
Tab. 32: Baubedingte Wirkfaktoren.	121
Tab. 33: Anlagenbedingte Wirkfaktoren.	123
Tab. 34: Betriebsbedingte Wirkfaktoren.	123
Tab. 35: Übersicht Abstände Gleisachse zu Gebäude.	129
Tab. 36: Vorübergehende Flächeninanspruchnahme von Biototypen (Biototypen der BE-Flächen und Zufahrten). Baubedingte Eingriffe in die vorhandenen Biototypen (vorübergehende Flächeninanspruchnahmen in Biotopen innerhalb der Planfeststellungsgrenzen, die nach Bauende wiederhergestellt werden).	132
Tab. 37: Dauerhafte Eingriffe in die vorhandenen Biototypen.	136

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit, Landschaft, Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter – Bestand und Bewertung (Maßstab 1: 5.000)

Anlage 2: Schutzgut Tiere und Pflanzen, Bestand und Bewertung, wesentliche Konflikte (Maßstab: 1: 5.000)

Anlage 3: Schutzgut Fläche und Boden, Bestand und Bewertung, wesentliche Konflikte (Maßstab: 1: 5.000)



Anlage 4: Schutzgut Wasser, Bestand und Bewertung, wesentliche Konflikte (Maßstab: 1: 5.000)

Anlage 5: Schutzgut Klima und Luft, Bestand und Bewertung, wesentliche Konflikte (Maßstab: 1: 5.000)

Anlage 6: Schutzgut Landschaft, Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter, Bestand und Bewertung, wesentliche Konflikte (Maßstab: 1: 5.000)

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
AVG	Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
B	Bundesstraße
Bahn-km	Bahnkilometer nach Kilometerlinie der Deutschen Bahn AG (DB AG)
BauGB	Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das durch Artikel 6 des Gesetzes vom 27. März 2020 (BGBl. I S. 587) geändert worden ist
BauNVO	Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BE	Bodeneinheit
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz). In der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 04. März 2020 (BGBl. I S. 440)
BUND	Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland e. V
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
DSchG BW	Denkmalschutzgesetz: Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale – Baden-Württemberg vom 6. Dezember 1983, zuletzt geändert durch §3 Art. 37 der Verordnung vom 23. Februar 2017 (GBl. S. 99, 104)
DWD	Deutscher Wetterdienst
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
e. V.	eingetragener Verein
FFH	Fauna-Flora-Habitat



FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie: Richtlinie 1992/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, Abl. EG L 206/7 vom 22.07.1992, geändert durch die Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27.10.1997, Abl. EG L 305/42. Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europ. Parlaments und des Rates vom 29. Sept. 2003, Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20. November 2006.
FNP	Flächennutzungsplan
Gmk.	Gemarkung
GWK	Grundwasserkörper
gGWK	Gefährdeter Grundwasserkörper
ha	Hektar
Hp	Haltepunkt
hPa	Hektopascal
i. d. R.	in der Regel
K	Kreisstraße
KAK	Kationenaustauschkapazität
KAK _{pot}	Potenzielle Kationenaustauschkapazität
Kap.	Kapitel
KD	Kulturdenkmal
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
L	Landstraße
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LE	Landschaftsbildeinheit
LEP	Landesentwicklungsplan
LGRB	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg
Lkr.	Landkreis
LRP	Landschaftsrahmenplan
LRT	FFH-Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
LWaldG	Waldgesetz für Baden-Württemberg (Landeswaldgesetz - LWaldG) in der Fassung vom 31. August 1995, mehrfach geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 21. Juni 2019 (GBl. S. 161, 162)
MIV	motorisierter Individualverkehr
m ü. NN	Meter über Normalnull
NABU	Naturschutzbund Deutschland e. V.
nFK	Nutzbare Feldkapazität



ÖBB	Ökologische Baubegleitung
OGewV	Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
ÖKVO	Ökokontoverordnung - Verordnung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen vom 19. Dezember 2010.
ÖP	Ökopunkte
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
PSM	Pflanzenschutzmittel
Ril	Richtlinie
RL BW	Rote Liste Baden-Württemberg
RL D	Rote Liste Deutschland
RP	Regierungspräsidium
RPHF	Regionalplan Heilbronn-Franken
RVHF	Regionalverband Heilbronn-Franken
s.	siehe
SchALVO	Schutzgebiets- und Ausgleichs-Verordnung vom 20. Februar 2001 (GBl. S. 145, ber. S. 414), zuletzt geändert durch Verordnung vom 5. Mai 2010 (GBl. S. 433)
Tab.	Tabelle
UR	Untersuchungsraum
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz: Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 22 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist
vgl.	vergleiche
VSRL	Vogelschutzrichtlinie
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet



1. Einleitung

1.1. Anlass und Aufgabenstellung

Die Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH (AVG) plant die Bahntrasse zwischen Schwaigern (Lkr. Heilbronn) und Leingarten (Lkr. Heilbronn) zweigleisig auszubauen (Abb. 1). In Teilbereichen handelt es sich dabei um eine Wiederherstellung der Zweigleisigkeit.

Bei der Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH Karlsruhe (AVG) handelt es sich um die Infrastrukturbetreiberin der Eisenbahnlinie (Karlsruhe-) Eppingen – Heilbronn, die als Nicht-Bundeseigene Eisenbahn nach der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) betrieben wird. Im Abschnitt Schwaigern – Leingarten ist die Strecke auf ca. 3,2 km Länge nur eingleisig und stellt deswegen einen betrieblichen „Flaschenhals“ dar. Das vom Land Baden-Württemberg ab Dezember 2022 vorgesehene neue Fahrplan-konzept bedingt die Beseitigung dieser betrieblichen Engstelle.

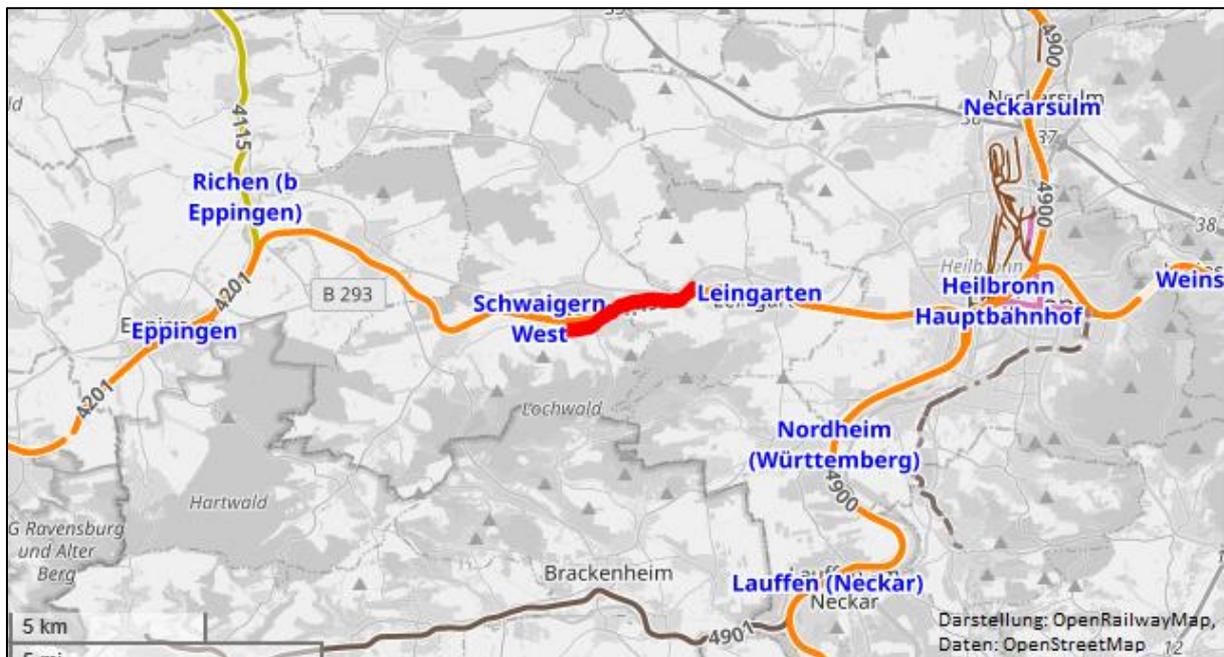


Abb. 1: Großräumige Lage des Standorts (rot).

1.2. Rechtliches

Die AVG mbH als Vorhabenträgerin hat für das vorgenannte Infrastrukturvorhaben die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens nach § 18 Abs. 1 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) in Verbindung mit §§ 72 ff. Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) beantragt.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wird das Vorhaben einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) gemäß § 4 Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) und Umweltverwaltungsgesetz Baden-Württemberg (UVwG BW) unterzogen. Die UVP ist in das Genehmigungsverfahren als unselbstständiger Verfahrensbestandteil (§§ 4, 15ff UVPG) mit folgenden Inhalten integriert:

- Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen (§ 15 UVPG / §19 UVwG BW),
- UVP-Bericht (§ 16 UVPG) in Form einer Umweltverträglichkeitsstudie,
- Erarbeitung einer zusammenfassenden Darstellung und Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens (§ 24 UVPG / (§ 25 UVPG).



Zuständige Planfeststellungsbehörde ist das Regierungspräsidium (RP) Stuttgart. Dem Antrag werden die Planunterlagen in mehrfacher Ausfertigung beigelegt. Nach Vollständigkeitsprüfung findet eine Anhörung statt. Alle betroffenen Behörden, deren Aufgabenbereiche hier berührt werden, sind zur Stellungnahme aufgefordert. Für die Öffentlichkeit werden die Pläne einen Monat zur Einsicht offen ausgelegt. Alle, deren Belange hier berührt werden, haben die Gelegenheit innerhalb einer zweiwöchigen Frist Einwendungen zu erheben.

Weitere Genehmigungen und Freigaben sind im Rahmen der Baudurchführung gemäß den einschlägigen Richtlinien einzuholen.

Für die Anpassung der Bahnübergänge werden gemäß § 5 des Eisenbahnkreuzungsgesetzes Vereinbarungen zwischen der AVG mbH, dem jeweiligen Straßenbaulastträger sowie dem Land Baden-Württemberg abgeschlossen.

1.3. Vorgehensweise zur Erstellung des UVP-Berichts

Zur Berücksichtigung des § 15 UVPG wurde im Jahr 2018 durch die AVG ein Scopingverfahren veranlasst (MC 2018). Die Scopingunterlage wurde durch das RP Stuttgart, als zuständige Planfeststellungsbehörde, an die Träger öffentlicher Belange, anerkannte Umweltvereinigungen und sonstige Beteiligte mit der Bitte um Stellungnahme zum Untersuchungsrahmen verschickt.

Die eingegangenen Stellungnahmen, die über den Inhalt und Umfang der voraussichtlich beizufügenden Unterlagen in der UVP informieren, wurden bei der Erstellung des vorliegenden UVP-Berichts zusammen mit der Scopingunterlage berücksichtigt. Beteiligt wurden folgende Träger öffentlicher Belange:

- Stadt Schwaigern
- Stadt Leingarten (ehemals Gemeinde Leingarten)
- Landratsamt Heilbronn
- Regionalverband Heilbronn-Franken (RVHF)
- Referat 21 Raumordnung, RP Stuttgart
- Abteilungen 3 Landwirtschaft, RP Stuttgart
- 5 Umwelt, RP Stuttgart
- 8 Landesamt für Denkmalpflege, RP Stuttgart
- Forstdirektion, RP Tübingen
- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, RP Freiburg
- Landesnaturschutzverband Baden-Württemberg e. V.
- Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND), Landesverband Baden-Württemberg
- BUND-RVHF
- Naturschutzbund Deutschland e. V. (NABU), Landesverband Baden-Württemberg
- NABU Kreisverband Heilbronn (Stellungnahme durch NABU Schwaigern und Umgebung e. V.)
- Arbeitsgemeinschaft der Naturfreunde in Baden-Württemberg
- Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Landesverband Baden-Württemberg e.V.
- Landesjagdverband Baden-Württemberg e. V.
- Landesfischereiverband Baden-Württemberg e. V.



- Schwäbischer Albverein e. V.
- Schwarzwaldverein e. V.
- Deutscher Alpenverein
- Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Baden-Württemberg e.V.
- DB Netz AG

In den UVP-Bericht als Teil des Planfeststellungsverfahrens fließen die Ergebnisse der folgenden, eigens erstellten Sondergutachten ein:

- Schall (bau- und betriebsbedingt)
- Erschütterungen (bau- und betriebsbedingt)
- Fachbeitrag zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (SaP) nach §§ 44 und 45 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)
- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)
- Bodenschutzkonzept
- Wasserrechtlicher Fachbeitrag
- Geotechnisches Gutachten (Anlage 18)

Die Anforderungen an den UVP-Bericht regelt § 16 UVPG. Demnach hat der UVP-Bericht mindestens folgende Angaben zu enthalten:

- eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens,
- eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens,
- eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,
- eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen,
- eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens,
- eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie
- eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

Ergänzend enthält der UVP-Bericht auch die in Anlage 4 UVPG genannten weiteren Angaben, soweit diese Angaben für das Vorhaben von Bedeutung sind.

Gemäß § 3 UVPG umfasst die UVP die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens oder eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter. Diese sind gemäß § 8 des UVwG BW und § 2 UVPG:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,



- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Die Bearbeitung des UVP-Berichts erfolgt generell im Maßstab 1:5.000. Für die Darstellung wird ggf. ein größerer Maßstab gewählt.

Zunächst erfolgt für die Schutzgüter auf Grundlage einer Bestandserfassung eine Beschreibung und Bewertung der aktuellen Umweltsituation (Kap. 3). Dabei werden Daten von Behörden, aus dem Internet und vom Planersteller selbst erfasste Daten (Biotop- und Nutzungstypen sowie Vorkommen von Tieren und Pflanzen) zu Grunde gelegt. Weitere erforderliche Angaben werden durch die Vorhabenträgerin bereitgestellt. Bei der Diskussion der Status quo-Prognose, also der Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens, wird derzeit von einem Prognosezeitraum bis in das Jahr 2030 ausgegangen.

Auf dem bewerteten Bestand aufbauend, wird das projektbedingte Konfliktpotenzial ermittelt und in verbal-argumentativer Weise dargelegt (Kap. 5). Mögliche Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern werden im Anschluss daran aufgezeigt (Kap. 5.2). Unter Wechselwirkungen werden die vielfältigen Beziehungen zwischen „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“, „Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt“, „Fläche“, „Boden / Fläche“, „Wasser“, „Klima“, „Landschaft“ sowie „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ verstanden. Zusätzlich werden mögliche Entlastungs- und Positivwirkungen des geplanten Vorhabens auf die einzelnen Umweltschutzgüter aufgezeigt.

Auf Grundlage der ermittelten Konflikte werden Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Umweltauswirkungen benannt (Kap. 6). Für verbleibende Beeinträchtigungen werden Ausgleichs- und ggf. Ersatzmaßnahmen konzipiert, welche im LBP ausführlich dargelegt werden.

Eine allgemeinverständliche Gegenüberstellung der Projektwirkungen unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sowie eine allgemeinverständliche Zusammenfassung der durchgeführten Arbeiten und ermittelten Ergebnisse beschließen den Bericht (Kap. 7).

1.4. Beschreibung des Vorhabens

Die AVG plant den zweigleisigen Ausbau der Strecke Heilbronn – Eppingen (AVG Strecke 4950) zwischen dem Haltepunkt (Hp) Leingarten West (ca. Bahn-km 126,3 (Kilometerlinie der DB AG)) und dem Bahnhof Schwaigern (ca. Bahn-km 129,9) auf der Kraichgaubahn auf einer Länge von ca. 3,2 km.

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Planung des zusätzlichen Gleises und weiterer erforderlicher Infrastrukturanpassungen. Das Vorhaben (Abb. 2) befindet sich in den Stadtgebieten Schwaigern und Leingarten im Landkreis (Lkr.) Heilbronn und im Regierungsbezirk Stuttgart.

Im Westen liegt Schwaigern, im Osten Leingarten. Dazwischen verläuft die Trasse durch landwirtschaftliche Nutzflächen und an einzelnen Wohn- und Gewerbegebäuden vorbei (Abb. 2). Das Umfeld ist von Straßen und Wegen erschlossen, nördlich fließt der Bach Lein. Sowohl innerorts als auch außerorts wird die Trasse teilweise von Gehölzen gesäumt (Abb. 3).

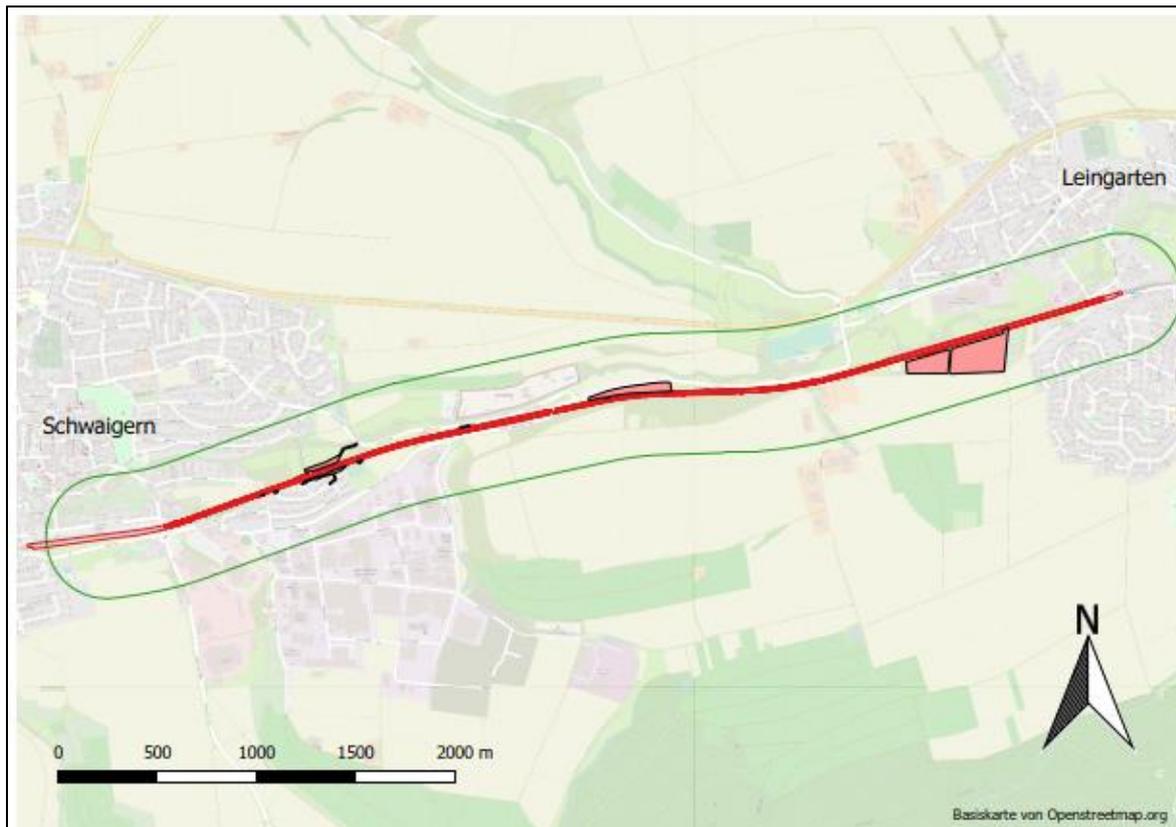


Abb. 2: Technische Planung mit BE-Flächen (schwarze Umrandung) und Untersuchungsraum (UR) (grün).

Neben dem erforderlichen zusätzlichen Gleis sind vorhandene Weichenverbindungen zu ergänzen bzw. neue Überleitverbindungen zu schaffen. Im Zuge des Neubaus des zweiten Gleises muss auch der Oberbau des vorhandenen Gleises an die neue Entwässerungssituation angepasst werden und der vorhandene Kabelkanal über die gesamte Strecke komplett erneuert werden. Aufgrund der Erweiterung der Bahnstrecke muss die vorhandene Oberleitungsanlage teilweise zurückgebaut und mit zusätzlichen Fahrleitungsmasten ergänzt werden.

Weiterhin wird im Zuge des zweigleisigen Ausbaus auch die Erweiterung des Gleiskörpers einschließlich der Anpassung bzw. Erneuerung von vier Durchlassbauwerken entlang der Strecke erforderlich.

Um die Bestandseingriffe zu reduzieren, wurde angestrebt die Neutrassierung der Gleise so zu planen, dass diese möglichst wenig vom Bestand abweichen (s. Kap. 1.4.8).

Zusätzlich ist für die Fahrtrichtung Heilbronn – Eppingen am Hp Schwaigern Ost der Neubau eines Bahnsteigs am neuen Richtungsgleis erforderlich.

Weiterhin beinhaltet die Maßnahme die Anpassung von zwei Bahnübergängen (Bahn-km 127,3+27 und km 128,2+21) an die neue Gleislage sowie die Verlängerung der Personenunterführung (Bahn-km 129,062) westlich des Hp Schwaigern Ost (s. Anlage 1). Der Streckenabschnitt erhält außerdem ein neues elektronisches Stellwerk. Die Leit- und Sicherungstechnik muss umfangreich erweitert und angepasst werden, auch in Hinblick auf den künftig hier vorgesehenen Gleiswechselbetrieb. Es werden mehrere neue Signale an der Strecke installiert.

Des Weiteren wird südlich der Gleise von km 128,8+60 bis km 129,2+20 eine Lärmschutzwand installiert, welche mit Kleintierdurchlässen versehen ist.

Es wird aktuell davon ausgegangen, dass die gesamte Maßnahme in mehreren Bauabschnitten und während einer halbjährigen Streckentotalsperrung (von 06/2024 bis 12/2024) und einer anschließenden



eingleisigen Sperrung (von 12/2024 bis 06/2025) hergestellt wird. Mit einem sinnvollen und leistungsfähigen Schienenersatzverkehr sollen die Auswirkungen auf die Reisenden so gering wie möglich gehalten werden.

Die Hauptarbeiten beginnen gemäß aktueller Planung im April 2024 mit der Herstellung der Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen). Die Durchführung der Hauptarbeiten startet mit Beginn der Streckentotalsperrung. Zum aktuellen Zeitpunkt wird davon ausgegangen, dass der eingleisige Bahnbetrieb im Dezember 2024 wiederaufgenommen werden kann. Die Fertigstellung der Baumaßnahmen sowie die Aufnahme des zweigleisigen Bahnbetriebs sollen bis spätestens Mitte 2025 erfolgen.

Für den Neubau der Bahnübergänge müssen aufgrund der Vollsperrung der Bahnübergänge Umleitungstrecken für den motorisierten Individualverkehr (MIV) erfolgen. Die Bauarbeiten erfolgen überwiegend tagsüber (6 bis 22 Uhr) an Werktagen (Montag bis Samstag). In Ausnahmefällen können auch Nacharbeiten oder Arbeiten an Sonn- und Feiertagen erforderlich werden. Im Zeitbereich nachts sind nach derzeitigem Kenntnisstand nur vereinzelt untergeordnete Bautätigkeiten angedacht, die aus akustischer Sicht wenig relevant sind (z. B. Schienenschweißungen, oder händische Montagen von Signalen oder Oberleitungsauslegern, etc.).

1.4.1. Freie Strecke

1.4.1.1. Trassierung und Querschnitt

Das Bestandsgleis (s. Abb. 3) wird auf einer Länge von ca. 3,2 km in Lage und Höhe angepasst. Die neu trassierte Gradienten des Bestandsgleises orientiert sich stark an der Bestandsgradienten. Am Bauanfang und -ende wird die Gradienten an den Bestand angepasst. Das neue zweite Gleis wird im Abstand von 4,0 m nördlich und parallel zum angepassten Bestandsgleis entwickelt.



Abb. 3: aktueller Zustand (Mai 2018).



Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass der heute eingleisige Streckenabschnitt ursprünglich schon einmal zweigleisig ausgebaut war. Das ehemalige Richtungsgleis wurde zwischenzeitlich zurückgebaut, der Erdkörper selbst wurde belassen (Abb. 4). Der eingleisige Bahnkörper weist nach wie vor größtenteils das Profil einer zweigleisigen Strecke auf. Für den Wiedereinbau des zweiten Gleises muss er dennoch verbreitert werden, um den heute erforderlichen und regelkonformen Gleisachsabstand von mindestens 4,0 m zu erreichen.

Für die Trassierung wurde eine Entwurfsgeschwindigkeit von 100 km/h zugrunde gelegt. Nur im Bereich der Gleisverbindungen ist diese Geschwindigkeit (in den Zweiggleisen) reduziert.

Um die Entwurfsgeschwindigkeit von 100 km/h im Bogenbereich zu erreichen, wurden analog zum Bestand Überhöhungen sowie entsprechende Übergansbögen vorgesehen.

Die Gradienten des Ausbaugleises wird in der Höhe parallel zum Bestandgleis ausgeführt, mit Ausnahme der Anschlussbereiche zum Bestand und im Bereich der Gleisverbindungen. Die maximale Abweichung zur Bestandsgradienten beträgt ca. -14,5cm bei Bahn-km 129,3. In diesem Bereich befinden sich die Gleisverbindungen. Die Gradienten verläuft in Richtung Leingarten auf einem Großteil der Strecke mit einer Längsneigung von mehr als 0,3 %.

Die geplante Gleistrassierung in Lage und Höhe kann den beigefügten Planunterlagen unter Anlage 1 entnommen werden.



Abb. 4: vorhandener Erdkörper der ehemaligen Zweigleisigkeit.

Der Aufbau des Schotteroberbaus im Bereich der freien Strecke wird gemäß dem Standardaufbau der AVG für Erneuerungen wie folgt von oben ausgeführt:

- Vignolschiene 54 E4



- Spannbetonschwelle B70 mit einer Länge von 2,60 m.
- mind. 30 cm Grundsotter
- Geotextil (Vlies)
- 40 cm qualifizierte Bodenverbesserung mittels Kalk-Zement-Gemisch.

Der vorhandene Gleissotter soll im Bereich der geplanten Neubautrasse (Ausbaugleis) vollständig ausgebaut und entsorgt werden. Gegebenenfalls ist z. T. eine Verwertung vor Ort mit Schottereinigung und Wiedereinbau geplant. In Parallellage zum bestehenden Gleis soll im Achsabstand von 4,00 m ein zweites Gleis hergestellt werden und das Bestandsgleis durch Oberbausanierung ertüchtigt werden. Nach der Ertüchtigung soll sich das Bestandsgleis in weitestgehend gleicher Lage wie im Ausgangszustand befinden.

Im Bereich Ortsausgang Leingarten, rechts des Bahnkörpers zwischen ca. Bahn-km 126,4 und ca. Bahn-km 127,1 soll eine Schotterhalterung als Gleiskörperabschluss eingebracht werden. Die Schotterhalterung besteht aus vertikal eingebrachten zurechtgeschnittenen Schienenprofilen, welche in definierten Abständen eingebracht werden. Dazwischen werden dann Betonbohlen eingestellt, die den Schotter gegen wegrollen sichern.

Zusätzlich wird ein seitlicher Randweg von mindestens 80 cm Breite entlang der Bahnstrecke angelegt, welcher zur Begehung der Strecke dient. Innerhalb des Randweges ist ein Kabeltrog aus Beton integriert. Der Kabeltrog ist auf mindestens 15 cm durchlässigem Material auf dem Planum aufgesetzt.

Im Bereich der Bahnübergänge (s. Abb. 5) ist als Eindeckung eine Gleistragplatte aus Betonfertigteilen mit einer Stärke von ca. 40 cm vorgesehen. Die Gleistragplatte wird auf ein 3 cm starkes Hartstein-Edelsplitt-Gemisch aufgelegt. Unter der Betontragplatte wird durchgehend eine hydraulisch gebundene Tragschicht von mindestens 20 cm Stärke eingebaut.



Abb. 5: Bahnübergang bei Bahn-km 127,3, Blickrichtung West.



1.4.1.2. Gleis- bzw. Überleitverbindungen

Es werden insgesamt drei Gleisverbindungen im Ausbauabschnitt hergestellt.

Weiche W821 wird wiederverwendet und in neuer Lage wieder eingebaut, alle anderen bestehenden Weichenverbindungen auf der Strecke werden ausgebaut, dafür werden im Zuge des Ausbaus insgesamt fünf neue Weichen (W701 bis W704 und W822) eingebaut.

Eine Gleisverbindung wird am Bauanfang zwischen ca. Bahn-km 126,4 und km 126,5 vorgesehen und ist mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von 100 km/h trassiert. Diese Gleisverbindung besteht aus der bestehenden Weiche W821 mit der Weichenform 54-1200-1:19.277 und einer neuen Weiche W822 mit der Weichenform 54-1200-1:19.277.

Die weiteren zwei Gleisverbindungen befinden sich am Bauende zwischen ca. Bahn-km 129,2 und 129,35.

Die Gleisverbindung W701/702 besteht aus den beiden neuen Weichen W701 und W702 mit der Weichenform 54-500-1:12. Die Entwurfsgeschwindigkeit dieser Gleisverbindung beträgt 60 km/h. Die Gleisverbindung W703/704 besteht aus den beiden neuen Weichen W703 und W704. Die Weichenform dieser Weichen ist 54-760-18.5. Die Entwurfsgeschwindigkeit dieser Gleisverbindung beträgt 80 km/h. Diese Gleisverbindung liegt vor der Gleisverbindung W701/702

Die fünf geplanten Weichen werden mit elektrischen Antrieben ausgestattet und erhalten Weichenheizungen.

1.4.1.3. Durchlässe und Entwässerung

Vier Ingenieurbauwerke (Durchlässe) müssen erneuert werden. Es werden keine neuen Durchlässe gebaut.

Durchlass 1 (Bahn-km 126,5+18)

Der Durchlass dient hauptsächlich der bahneigenen Entwässerung. Die Böschung links der Bahn entwässert aktuell in einen Bahngraben, der parallel der Strecke verläuft und anschließend in den Durchlass führt. Der Graben ist Großteils mit Betonfertigteilschalen befestigt. Kurz vor dem Einlauf des Durchlasses sind seine Seiten mit Natursteinen verkleidet. Bei Regen ist der Graben wasserführend. Der Durchlass weist Schäden auf, die Sohle ist stark verlandet.

Mit der geplanten Streckenbaumaßnahme kann das Regelprofil links der Bahn vom Bestandsdurchlass nicht mehr aufgenommen werden. Es ist eine Erneuerung des Durchlasses vorgesehen, der alte Durchlass wird zurückgebaut und an der gleichen Stelle durch einen neuen Rohrdurchlass in offener Bauweise ersetzt.

Der neue Durchlass hat eine Gesamtlänge von ca. 21 m und schließt an den vorhandenen Schacht im Bereich des Radweges an. Der Durchlass wird – bezogen auf das Einlaufportal des Bestandsbauwerkes – um ca. 3 m in Richtung Süden verlängert. Der Einlauf wird mit einem Böschungsstück ausgeführt. Da die Gründung des vorhandenen Durchlasses unbekannt ist, ist eine tiefere Baugrube zum Rückbau vorgesehen.

Der Radweg im Baubereich wird zurückgebaut und muss bauzeitlich gesperrt werden. Nach der Baumaßnahme ist dieser wiederherzustellen. Während der gesamten Baumaßnahme wird das anfallende Wasser vor der Baugrube gefasst und über ein Provisorium durch die Baugrube in die Vorflut geleitet.

Durchlass 2 (Bahn-km 127,3+41)

Der Durchlass dient der bahneigenen Entwässerung sowie zur Durchführung eines kleinen Baches / Kanals unter dem Bahndamm. Der durchgeführte Bachlauf ist ständig Wasser führend. Der Durchlass wurde als Rohrdurchlass aus Beton errichtet und weist Schäden durch Verwitterung auf.



Mit der geplanten Streckenbaumaßnahme kann das Regelprofil vom Bestandsdurchlass nicht mehr aufgenommen werden. Da keine Bestandspläne und genaue Angaben zu den Baustoffen/ -arten vorliegen, kann die Tragfähigkeit des Bauwerks nicht nachgerechnet werden. Aus diesen Gründen ist eine Erneuerung des bestehenden Durchlasses vorgesehen.

Um einen Rückbau des gesamten Durchlasses zu vermeiden, wird das Bestandsbauwerk durch Einschleiben eines ausreichend tragfähigen Stahlrohres DN800 erneuert, die verbleibende Konstruktion des Durchlasses ist im Endzustand ohne statische Funktion.

Der neue Durchlass hat eine Gesamtlänge von ca. 13 m. Der Durchlass wird – bezogen auf das Einlaufportal des Bestandsbauwerkes – um ca. 3,50 m in Richtung Norden verlängert. Während der gesamten Baumaßnahme wird das anfallende Wasser vor dem Durchlass gefasst und über ein Provisorium in die Vorflut geleitet.

Durchlass 3 (Bahn-km 128,2+45)

Der Durchlass dient der bahneigenen Entwässerung sowie der Straßenentwässerung, südlich der Strecke. Er wurde als Rohrdurchlass errichtet, der Einlauf des Durchlasses links der Bahn ist überschüttet, die Sohle stark verlandet.

Wegen der Verbreiterung des Bahndammes muss dieser Durchlass ebenfalls verlängert werden.

Hierfür ist das Bauwerk zurückzubauen und eine Verlängerung zur Abfangung des neuen Dammes in der erforderlichen Länge auszubilden. Die Verlängerung befindet sich außerhalb des Druckbereiches der Gleise und erfolgt als ein unterirdisches Mehrzweckrohr aus Kunststoff. Das Rohr führt das anfallende Wasser bis zum vorhandenen Schachtbauwerk.

Die Tiefentwässerung der Strecke schließt an dieses neue Mehrzweckrohr durch passende Anschlussstücke an. Das Mehrzweckrohr wiederum schließt an einem vorhandenen Schacht durch passende Schachtanschlussstücke an. Der Schacht, der als Einlauf des Durchlasses dient, wird erneuert, damit die Tiefentwässerung an diesen angeschlossen werden kann.

Durchlass 4 (Bahn-km 128,5+09)

Der Durchlass dient der bahneigenen Entwässerung sowie der Straßenentwässerung. Der Einlauf des Durchlasses links der Bahn ist überschüttet. Das Bauwerk weist Schäden durch Verwitterung und durch Baumwurzeln auf. Auch hier ist die Sole stark verlandet.

Wegen der Verbreiterung des Bahndammes muss auch dieser Durchlass angepasst werden. Hierfür werden die obersten Steine und die Stirnmauerplatte des Auslaufbauwerks zurückgebaut und eine Abdeckplatte zur Aufnahme des neuen Dammes in der erforderlichen Länge hergestellt. Der Anschluss an die Böschung seitlich erfolgt durch kleine Flügelwände analog zum Bestand.

Die Hauptabmessungen des Durchlasses bleiben unverändert. Die Sohle des Auslaufs muss von Ablagerungen und Schmutz gereinigt werden.

Als Absturzsicherung wird ein Holmgeländer eingebaut, das Bestandsgeländer muss angepasst werden.

Vom Westen aus fließt die neue Tiefentwässerung der Strecke in den Auslauffrog des Durchlasses. Hierfür muss zusätzlich eine Aussparung in der Wand des Troges hergestellt werden

Entwässerung der Strecke

Die gewachsenen Böden entlang der Strecke sind gemäß dem Bodenschutzkonzept (s. Anlage 20.3a) nahezu allesamt als gering bis sehr gering wasserdurchlässig einzustufen. Auch in tieferen Bereichen wurden keine entsprechend durchlässigen Bodenschichten angetroffen, an die z. B. eine Randgrabenversickerung hydraulisch angeschlossen werden könnte. Daher sind die geplanten Tiefenentwässerungsleitungen und die Bahngräben an verschiedene Vorfluter anzuschließen.



Entlang der geplanten Bahnstrecke ist ein Dachprofil des Planums vorgesehen, das die Entwässerung der Gleisanlage seitlich zum vorgesehenen Bahngraben bzw. zur Tiefenentwässerungsanlage führt.

In den Bereichen, in denen der Bahnkörper in Dammlage liegt, wird das anfallende Wasser über die Böschungsschulter entwässert. Hierbei werden keine besonderen Entwässerungseinrichtungen vorgesehen.

In vielen Bereichen von An- und Einschnitten liegen beengte Verhältnisse des Querschnitts vor. Deshalb ist eine Entwässerung über einen Bahngraben nicht möglich, ohne große Eingriffe in die Böschung vorzunehmen.

In diesen Bereichen wird eine Tiefenentwässerung angeordnet. Dadurch wird der Eingriff in private Flurstücke bzw. in die Böschungen der Einschnitte minimiert.

In Anschnittbereichen wird einseitig eine Tiefenentwässerungsanlage vorgesehen. In Einschnittbereichen ist i. d. R. beidseitig eine Tiefenentwässerung geplant.

Die geplante Tiefenentwässerungsanlage besteht aus einem Teilsickerrohr mit einem Durchmesser bis maximal DN300 aus Kunststoff, welches parallel zu den Gleisen verläuft und auf einer wasserundurchlässigen Bodenschicht verlegt wird. Die Längsneigung beträgt mindestens 0,3%. Der Abstand der Entwässerungsschächte beträgt i. d. R. 50 bis 70m. Die Schächte enthalten einen Durchmesser von DN600 bzw. DN1000.

Die geplanten Tiefenentwässerungsleitungen und die Bahngräben sind an verschiedene Vorfluter anzuschließen.

Eine dauerhafte Grundwasserabsenkung ist nicht vorgesehen.

1.4.1.4. Oberleitung

Im Zuge des umfangreichen Ausbaus der zweigleisigen Bahnstrecke ist auch die Herstellung einer neuen Fahrleitungsanlage über den gesamten Streckenabschnitt notwendig.

Die bestehenden Oberleitungsmasten links der Bahn bleiben größtenteils erhalten. Für das neu zu bauende Richtungsgleis werden rechts der Bahn neue Oberleitungsmasten für die Elektrifizierung hergestellt.

Für die Gründungen der neuen Oberleitungsmaste sollen vorrangig Rammpfahl- bzw. Rammrohrfundamente mit betonierten Mastköpfen zum Einsatz kommen. In Bereichen mit Wohnbebauung bzw. in Bereichen, in denen das Rammen nicht möglich ist (z.B. bei vorhandenen Gasleitungen) ist die Erstellung von Ortbetonfundamenten in Form von Köcher- und Block- bzw. Stufenfundamenten erforderlich. Im Bereich der neu zu errichtenden Bahnsteige sind die Fundamente hinter den Bahnsteigen zu gründen. Die konkrete Bauform der Fundamente der einzelnen Maste ist nach Baugrunduntersuchungen an den einzelnen Maststandorten durch die ausführende Oberleitungsfirma in der Ausführungsplanung festzulegen.

Die Fahrdrathöhe über dem neu zu errichtenden Gleis soll 5,50 m betragen. In den Anschlussbereichen an den Bestand sowie an den Bahnübergängen wird mit einer Fahrdrathöhe von 5,75 m geplant.

1.4.1.5. Kabeltrasse

Im Bau Feld befinden sich Leitungen mehrerer Leitungsträger. Es ist zu unterscheiden zwischen der Streckenverkabelung (Leit- und Sicherungstechnik / 50Hz etc.), welche sich primär im vorhandenen Kabelkanal befindet, zwischen Leitungen / Kabel von Kommunikationsunternehmen, sowie zwischen Leitungen im Verantwortungsbereich der Kommunen / Zweckverbände (z.B. Wasser / Abwasser) sowie Energieversorgungsunternehmen (z. B. Gas / Strom).

Vorhandene Kabel und Leitungen Dritter werden während der Bauzeit gesichert. Dazu sind in der Ausführungsplanung die erforderlichen Maßnahmen mit den Leitungsträgern abzustimmen.



Im bestehenden, zu erneuernden, Kabelkanal befinden sich aktuell verschiedene Kommunikationskabel, sowie die vollständige Verkabelung für die Leit- und Sicherungstechnik.

Dieser muss durch den Einbau des zweiten Gleises in seiner Lage angepasst werden. Der neue Kabelkanal wird größtenteils wie im Bestand rechts der Bahn verlaufen und innerhalb des Randweges angeordnet. Aufgrund einer trassenparallelen Gashochdruckleitung zwischen ca. Bahn-km 126,450 und km 127,100 ist in diesem Bereich der geplante Kabeltrog südlich der Bahnstrecke vorgesehen, sodass kein Eingriff in die bestehende Gashochdruckleitung notwendig wird. Der Kabelkanal wird gegenüber dem Planum angehoben, damit er auf einer 15 cm starken wasserdurchlässigen Schicht aus gebrochenem Naturgestein zum Liegen kommt. Der Mindestabstand zur Gleismitte beträgt 2,5 m. In Bereichen der Bogen-Außenseite wird der Mindestabstand entsprechend der Überhöhung nach der Richtlinie (Ril) 800 vergrößert. Es wird ein Kabeltrog der Größe Gr. II i.F. (mit innenliegenden Deckeln) vorgesehen.

Der Streckenabschnitt erhält außerdem ein neues elektronisches Stellwerk.

1.4.2. Bahnübergänge

Die im Bereich der auszubauenden Strecke bestehenden Bahnübergänge bei Bahn-km 127,3 bzw. km 128,2 und ihre gesamte Ausstattung werden komplett zurückgebaut und durch neue Anlagen ersetzt, die Bahnübergänge sind technisch zu sichern (Halbschranken und Lichtzeichen). Weiterhin sind die Verkehrsflächen auf der Grundlage der maßgebenden Bemessungsfahrzeuge zu prüfen und ggf. anzupassen.

Weiter beinhaltet die Maßnahme die Verlängerung der Personenüberführung (bei Bahn-km 129,062) westlich des Hp Schwaigern Ost, welche den Zugang zur Haltestelle für die Reisende aus dem nördlichen Stadtteil ermöglicht.

Diese wurde als Stahlbetonrahmenbauwerk mit Flügelwänden erstellt. Sie ist ca. 11,5m lang, 3,0m breit und 3,0m hoch.

Gemäß den vorliegenden Unterlagen sollte die Eisenbahnüberführung bereits für einen zweigleisigen Ausbau errichtet werden. Jedoch ist diese in ihrer Lage fehlerhaft, so dass mit dem Neubau des zweiten Gleises für einen regelkonformen Querschnitt eine Anpassung erforderlich wird.

Die Planung der Anpassung wurde von einem externen konstruktiven Planer entwickelt, es ist vorgesehen, die Eisenbahnüberführung um ca. 70 cm auf der Nordseite zu erweitern. Dazu wird ein neuer Stahlbetonbalken neben dem oberen Rahmenriegel positioniert und entsprechend verankert. Die bestehende Schotterbettbegrenzung wird zurückgebaut und ersetzt. Die Flügel werden entsprechend angepasst und bis Oberkante Gesimskappe erhöht.

1.4.3. Neubau Bahnsteig Haltepunkt (Hp) Schwaigern Ost und Lärmschutzwand in Schwaigern Ost

Der vorhandene Außenbahnsteig wird aktuell aus beiden Fahrtrichtungen angedient. Die Länge des Bahnsteiges beträgt 120 m, die Breite ca. 2,50 m. Der Zugang erfolgt über eine ca. 40 m lange Rampe, eine Eisenbahnüberführung ermöglicht den Zugang zur Haltestelle für die Reisende aus dem nördlichen Stadtteil.

Der geplante zusätzliche Bahnsteig in Schwaigern ist in der Lage dem bestehenden Bahnsteig gegenüber angeordnet (Abb. 6). Die Bahnsteiglänge beträgt 120 m, die Bahnsteighöhe 55 cm über Schienenoberkante. Der Abstand zwischen Gleisachse und Bahnsteigkante beträgt 1,67 m. Im Bereich des Wetterschutzhauses wird die Bahnsteigbreite auf 5,30 m verbreitert. An der Vorderkante sind Trittstufen alle 6 m geplant. Diese müssen auch an der bestehenden Bahnsteigkante nachgerüstet werden, damit der Sicherheitsraum auf dem Bahnsteig regelkonform aus dem Gleisbereich erreicht werden kann.



Abb. 6: Lage des zusätzlichen Bahnsteigs Schwaigern Ost, Blickrichtung Heilbronn.

Der Bahnsteig wird in Modulbauweise als Fertigteilbahnsteig hergestellt. Die Fertigteilbahnsteigelemente werden mittels Kopfbalken und Mikropfählen tiefgegründet. Die Mikropfähle binden in die tiefgelegenen tragfähigen Bodenschichten in einer Tiefe von ca. 13-14 m unter SOK ein. Die Kopfbalken sind senkrecht zur Bahnsteigachse nach dem systemabhängigen Bahnsteigraster angeordnet. Die Geometrie des Kopfbalkens ist dem Böschungsverlauf angepasst, dem Entwurf ist eine Modulspannweite der Bahnsteigplatten bis zu 8,50 m zu Grunde gelegt. Der Bahnsteig wird mit einer ca. 73,50 m langen Rampe barrierefrei erschlossen. Die Längsneigung der jeweils 6 m langen Rampenabschnitte beträgt max. 6%, die Längsneigung der 1,50 m langen Zwischenpodeste max. 2%. Die Rampe ist zwischen den Handläufen 1,80 m breit. Der Rampenverlauf beginnt unmittelbar nördlich der EÜ am Fußgängerweg, der die Ostendstraße mit der Bachstraße verbindet. Die ersten 13,5 m verläuft die Rampe in erdgebundener Bauweise. Der Böschungsfuß wird auf der gleisabgewandten Seite zur Rampe hin in diesem Bereich mit Winkelstützwand bestehend aus Fertigteilen abgestützt. Die Winkelstützwand überbrückt einen Geländesprung von bis zu 1,8 m. Die Stützwand besteht aus Fertigteillementen mit einer Wandstärke von 25 cm. Auf dem Wandkopf wird ein Füllstabgeländer (Höhe 1 m über Verkehrsfläche) mit einem Handlauf (0,9 m über Verkehrsfläche) angebracht.

Die Rampe verläuft anschließend aufgeständert als Stahlkonstruktion mit aufgelegter Fertigteil-Tragplatte. Die Tragplatte hat eine Konstruktionsstärke von 20 cm mit einer 22cm hohen Aufkantung und einer Tropfkante an der Unterseite. Im Trog liegt der Rampenbelag, bestehend aus im Sand / Splitt verlegten Pflastersteinen. Die Randbalken sind in der Tragplatte integriert und besitzen eine Breite von 25 cm und ragen 5 cm über Oberkante Gehweg hinaus. Diese dienen gleichzeitig als Auflagerebene für das Füllstabgeländer. Die freistehende Rampe ist beidseitig durch ein Füllstabgeländer mit 1-läufigen Handlauf eingefasst. Die Rampenanlage ist durch eine Raumfuge (bzw. Dehnfuge) von Bahnsteig und dem erdgebundenen Rampenverlauf getrennt.

Der Bahndamm bleibt weitgehend unverändert, es erfolgt lediglich eine Neuprofilierung der Böschungsoberfläche mit einer Regelneigung von 1:1,5 im Bahnsteigbereich. Die Treppe und die Rampe werden als freitragende Ingenieurbauwerke errichtet. Dadurch wird kaum in den Überschwemmungsraum eingegriffen.

Der Bahnsteig wird mit kontrastreichen taktilen Leitsystemen gem. DIN 32984 ausgestattet. Zur Stationsausstattung gehören u. a. ein Wetterschutzhaus mit Sitzgelegenheiten, eine Sitzbank, Abfallbehälter, Stationsschilder, Geländer zur Absturzsicherung sowie Informationsvitrinen, Bahnsteigbeleuchtung und ein dynamischer Fahrgastinformationsanzeiger mit integrierter Zeitanzeige, welcher über die Zugverbindungen in Echtzeit informiert, die Aufschaltung erfolgt über die AVG-Leitstelle. Zukünftig soll ebenfalls eine akustische Lösung über die Zugverbindungen informieren.



Der Anschluss der Beleuchtung des neuen Bahnsteigs am Hp Schwaigern Ost an das EVU-Netz wird im Rahmen der weiteren Planung beantragt. Die Ausführung der Beleuchtung erfolgt gemäß dem AVG-Standard. Im Bahnsteigbereich wird für die neuen Kabel / Leitungen ein neues Schachtleerrohrsystem aufgebaut. Die Beleuchtung wird mittels Kleinschächte vor den Beleuchtungsmasten angedient.

Für den Anschluss der Stromversorgung und die Unterbringung der Steuerungs- und Überwachungstechnik des Hp und der Weichenheizung wird ein neues Betonschaltheus mit Beleuchtungsverteilung auf Höhe des vorhandenen P+R-Platzes beim Hp vorgesehen.

Im Bereich des bestehenden Hp Schwaigern Ost wird außerdem auf einer Länge von ca. 360 m eine Lärmschutzwand erforderlich. Die Stützen hierfür werden, soweit möglich und wenn der Baugrund es zulässt, gerammt oder gerüttelt.

1.4.4. Flächenbedarf und Baulogistikflächen (BE-Flächen)

Die Baumaßnahme findet vorwiegend auf Pachtgrund der AVG statt. Grundstückseigentümer ist die DB Netz AG. Bei einer Länge von 3,2 km und einer durchschnittlichen Breite der Trasse von 15 m ergibt sich eine dauerhaft beanspruchte Fläche von ca. 5 ha.

Es sind mehrere Baulogistikflächen (BE-Flächen) vorgesehen, welche insgesamt eine Fläche von etwa 3,8 ha einnehmen. **Die potenziellen baubedingten Flächeninanspruchnahmen innerhalb der Planfeststellungsgrenzen belaufen sich insgesamt auf ca. 7,4 ha.**

Eine BE-Fläche ist zwischen ca. Bahn-km 126,7 und km 127,0 südlich der Bahnstrecke auf Gemarkung (Gmk.) Leingarten vorgesehen (im Folgenden als BE-Fläche 1 bezeichnet), welche als (Zwischen-)Lagerplatz für Gleismaterial und Erdaushub, als Montageplatz sowie für Büro und Container zur Verfügung steht. Innerhalb dieser Fläche ist auch eine Betankungsfläche für die Baustellenfahrzeuge möglich. Die Zufahrt zu dieser BE-Fläche erfolgt über den Schalkweg.

Eine zusätzliche BE-Fläche ist zwischen der Heilbronner Straße und der Bahnstrecke nördlich der Gleisanlage (ca. Bahn-km 127,8 bis km 128,1) vorgesehen (im Folgenden als BE-Fläche 2 bezeichnet). Durch eine provisorische Anrampung zum Gleis wird die Zufahrt zum Baufeld ermöglicht.

Weitere BE-Flächen werden im Bereich des neu zu bauenden Bahnsteigs in Schwaigern zwischen Bahn-km 128,9 und 129,1 südlich und nördlich der Gleise in Anspruch genommen (im Folgenden als BE-Fläche 3 bezeichnet). Des Weiteren werden noch einige kleine BE-Flächen eingerichtet.

1.4.5. Merkmale Betriebsphase

Der Zugverkehr wird von aktuell vier Zügen je Stunde und Richtung auf sechs Züge je Stunde und Richtung erhöht werden.

Der Energiebedarf ergibt sich im Wesentlichen aus dem Betrieb der Züge (die Strecke ist elektrifiziert), den Weichenheizungen der Bahnübergänge und aus dem Betrieb des Haltepunkts. Rohstoffe oder natürliche Ressourcen wie Wasser oder zusätzlichen Grund und Boden (s. Anlage 4, 1. C UVP) werden nur im Rahmen der Instandhaltung der Strecke und Züge benötigt.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) bezüglich des Verbrauchs an Rohstoffen und natürlichen Ressourcen grundsätzlich nachhaltiger ist als der MIV. Jedoch lässt sich hierzu keine konkrete quantitative Aussage treffen. Einsparungen hängen im Wesentlichen von den Fahrgastzahlen im ÖPNV und den dadurch eingesparten PKW-Fahrten ab, die zum jetzigen Zeitpunkt nicht angegeben werden können.



1.4.6. Emissionen und Abfall

1.4.6.1. Luftschadstoffe und Abfall

Die während des Baus anfallenden Abfälle werden ordnungsgemäß entsorgt und soweit möglich der Wiederverwertung zugeführt, entsprechend Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG). Durch den Betrieb der Strecke fallen Abfälle und Abwasser in den Zügen selbst und am Hp in relativ geringen Mengen an. Beides wird ordnungsgemäß entsorgt. Da die Züge elektrisch betrieben werden, fallen vor Ort keine Luftschadstoffe an, wie sie bei Verbrennungsmotoren entstehen würden. Der Bahnstrom wird zu 100 % ökologisch und damit klimaneutral erzeugt. Baustrom wird voraussichtlich mittels Dieselaggregaten generiert.

Auch baubedingt anfallende Abwasser, wie bspw. von der Betankungsfläche in BE-Fläche 1 werden ordnungsgemäß entsorgt.

1.4.6.2. Lärm bau- und betriebsbedingt

Geräuschimmissionen, die durch den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufen werden, sind nach der AVV Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm) zu beurteilen. Die AVV Baulärm enthält u. a. Bestimmungen über Richtwerte für die von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufenen Geräuschimmissionen für die Zeiträume Tag (6 bis 20 Uhr) und Nacht (20 bis 6 Uhr), über das Messverfahren und über Maßnahmen, die von den zuständigen Behörden bei Überschreiten der Immissionsrichtwerte angeordnet werden sollen.

Die eigens angefertigte Schalltechnische Untersuchung zur Bauphase (Anlage 16) untersucht und bewertet die Schallemissionen der einzelnen Bauphasen und schlägt in Fällen der Überschreitung der gesetzlichen Vorschriften Minderungsmaßnahmen vor. Baubedingte Auswirkungen durch Schall sind bspw. durch Rodungen, Baufeldfreimachungen, Gründungen von Pfählen oder durch Baustellenverkehr zu erwarten.

Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die täglichen Zugzahlen von aktuell sechs auf zehn Fahrten erhöht, die fahrzeugbedingten Schallemissionen werden dabei durch Anzahl, Art und Geschwindigkeit der Züge bestimmt. Die mit dem zukünftigen Betrieb der Strecke in Zusammenhang stehenden Geräuscheinwirkungen werden ebenfalls in einer schalltechnischen Untersuchung (Anlage 16) ermittelt und beurteilt.

Grundlage für die Beurteilung von Verkehrslärm ist § 41 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG). Gemäß § 41, Abs. 1 ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Basierend auf § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 des BImSchG hat der Bund die 16. BImSchV erlassen. Die 16. BImSchV konkretisiert die beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen und Schienenwegen einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte für Verkehrsgeräusche. Bei Überschreitung der Anforderungen der 16. BImSchV sind Schallschutzmaßnahmen zu konzipieren.

Eine Gesamtlärbetrachtung wurde für das Vorhaben nicht durchgeführt, da es sich um die Wiederinbetriebnahme eines ehemaligen Bahngleises handelt. Anstatt die Lärmimmission für jeden Verkehrsträger einzeln zu berechnen, kommt es bei der Gesamtlärbetrachtung zu einer ganzheitlichen Betrachtung, um auch für überlagerte Geräuscheszenarien praktikable und effektive Schutzmaßnahmen zu finden. Die Zahl der verkehrenden Züge erhöht sich durch das Vorhaben außerdem nur geringfügig und es werden Schallschutzmaßnahmen (bspw. in Form einer Schallschutzwand) konzipiert. Durch das Vorhaben wird das Angebot an ÖPV erhöht. Dies kann zu einer Verringerung des MIV führen, was wiederum zu einer Entlastung bei Lärm führen kann. Da diese an dieser Stelle jedoch nicht quantitativ angegeben werden kann, wird eine Gesamtlärbetrachtung an dieser Stelle als nicht zielführend betrachtet.



1.4.6.3. Erschütterungen bau- und betriebsbedingt

Da im Rahmen der Bauarbeiten erschütterungsrelevante Arbeiten bspw. mit Vibrationswalzen oder Vibrations- bzw. Schlagrammen nötig sind, die prinzipiell zu Schäden an Bausubstanzen und zu Beeinträchtigungen von Anwohnern im UR führen können, wurde eine erschütterungstechnische Untersuchung zu den Bauarbeiten durchgeführt (Anlage 17).

In der vorliegenden Untersuchung wurden die mit dem Bau des zu überarbeitenden Bestandsgleises, des neu zu erstellenden Gleises und des zusätzlich geplanten Bahnsteigs Hp Schwaigern Ost einhergehenden Erschütterungseinwirkungen ermittelt und beurteilt.

Auch betriebsbedingt fallen durch die erhöhten Zugzahlen höhere Erschütterungsimmissionen an. Außerdem rückt durch den zweigleisigen Ausbau der Bahnbetrieb näher an einige Gebäude heran. Die Auswirkungen dieser Umstände wurden in der erschütterungstechnischen Untersuchung zum Bahnbetrieb untersucht und beschrieben (Anlage 17).

1.4.6.4. Elektrische und magnetische Felder

Physikalisch bedingt baut sich um eine unter Wechselspannung stehende Stromleitung ein elektromagnetisches Feld auf. Das herzustellende Gleis wird mit 15 kV 16,7 Hz Wechselstrom (Bahnstrom) betrieben.

1.4.6.5. Licht bau- und betriebsbedingt

Bei Arbeiten, die nachts durchgeführt werden, ist eine Baustellenbeleuchtung erforderlich. Anlagebedingt wird beim neu gebauten Hp Ost eine Bahnsteigbeleuchtung installiert, die Ausführung der Beleuchtung erfolgt gemäß dem AVG-Standard.

Betriebsbedingt kommt es auf der Strecke zwischen Leingarten und Schwaigern außerdem durch die Zunahme der täglich verkehrenden Züge zu erhöhten Lichtemissionen.

1.4.6.6. Entwässerung der BE-Flächen und Einleitung von Wasser aus baubedingter Wasserhaltung

BE-Flächen oder Teilbereiche, auf welchen Baumaschinen, mineralische Abfälle oder etwaige Abfälle zwischengelagert werden, müssen über eine separate Entwässerung mit nachgeschalteter Abwasserreinigung verfügen. Anfallendes Oberflächen- und Bauwasser ist zu fassen und zu den bauzeitlich zu errichtenden Wasserbehandlungsanlagen zu leiten.

Die BE-Flächen 1 und 3 verfügen über eine separate Wasserfassung und –behandlung. Auf der mittleren BE-Fläche 2 ist mit keinen stofflichen Emissionen zu rechnen, die Fläche entwässert bauzeitlich in den Straßengraben. Für die Einleitung von Baugrubenwasser in oberirdische Gewässer sowie Grundwasser sind wasserrechtliche Erlaubnisse, für die Einleitung in die öffentlichen Abwasseranlagen Einleitungsgenehmigungen erforderlich.

Die Entwässerung der BE-Fläche 1 soll über eine Versickerungsmulde am Tiefpunkt der BE-Fläche erfolgen. Diese wird durch eine Anschlussleitung an den bestehenden Bahngraben angeschlossen werden. Dieser Bahngraben ist mit der Lein durch den Durchlass Nr. 1 verbunden. Um eine Abtrennung der absetzbaren Stoffe von dem Wasser zu erzielen, soll das Becken am Tiefpunkt zweistufig mit vorgeschalteten Absetzbecken hergestellt werden. Das Absetzbecken ist regelmäßig zu reinigen. Die Betankungsfläche wird mit einer gebundenen Tragschicht hergestellt und das anfallende Abwasser wird mittels Schmutzwasserschacht am Tiefpunkt der Betankungsfläche separat gefasst und entsorgt.

Im Bereich der geplanten BE-Fläche 2 ist die Herstellung einer dauerhaften Versickerungs- und Verdunstungsmulde für die Bestandsentwässerung vorgesehen. Die Mulde weist eine Flächengröße von etwa 750 m² auf inkl. einem ca. 3,0 m breitem Instandhaltungstreifen. Die Fläche wird zunächst bauzeitlich als Lagerplatz bis zum Anfang der Entwässerungsarbeiten zwischen km 127,8+60 und km 128,2+16 genutzt. Die gesamte BE-Fläche entwässert in den Straßengraben. Dieser ist an die Lein



durch einen Durchlass unter der K2160 angeschlossen. Auf der Fläche kommt es zu keiner Lagerung kontaminierter Materialien oder sowie zu keiner Zwischenlagerung des Abbruch- oder Aushubmaterials.

Die bauzeitliche Entwässerung (Arbeiten in den Baugruben, Mikropfähle, Bohrungen, etc.) der BE-Fläche 3 erfolgt über einen Pumpensumpf mit Tauchpumpen, einem Absetzbecken und einer nachgeschalteten Filteranlage. Im Anschluss wird das gereinigte Wasser direkt in den Entwässerungsgraben der Fläche, parallel zum Holzsteg eingeleitet. Dieser mündet nach Norden in die Lein. Eine Versickerung im Baufeld ist aufgrund der lokalen Bodenverhältnisse nicht möglich. Das abzupumpende Wasser muss gemäß Auflagen der zuständigen unteren Wasserbehörde auf seine Wasserqualität hin untersucht werden. Bei festgestellten Grundwasserverunreinigungen ist mittels entsprechender Anlage auf vorgegebene Grenzwerte zu reinigen. Während des Betriebs der Wasserhaltung ist ein Wasserbuch zu führen. Dieses muss alle relevanten Informationen zum Betrieb der Wasserhaltung, wie z. B. die kontinuierliche Fördermengenerfassung, Ableitung, Beprobungen, Wechsel von Wassermengensmesseinrichtungen, Grundwasserstände, Absenkmaße und besondere Vorkommnisse beim Betrieb der Wasserhaltung beinhalten.

~~Baubedingt ist an den BE-Flächen 1 und in 3 eine bauzeitliche Wasserhaltung und damit ein Eingriff in oberflächennahe Grundwasserhorizonte erforderlich. Die Entwässerung des Bauwassers (Arbeiten Baugruben, Mikropfähle, Bohrungen, etc.), sowie die Wasserhaltung sind in ein Absetzbecken einzuleiten und durch eine Filteranlage zu reinigen. Danach ist das gereinigte Wasser direkt in die Vorfluter zu leiten. Abwässer aus der Betankungsfläche sind ordnungsgemäß zu entsorgen.~~

1.4.7. Grunderwerb / vorübergehende Inanspruchnahme

Die Baumaßnahme liegt innerhalb der Städte Leingarten und Schwaigern und findet primär auf Grundstück der DB AG (Pachtgrund AVG mbH) statt. Aufgrund der Erweiterung der Gleisanlage und die Herstellung des Hp Schwaigern Ost in Richtung Eppingen sowie der Erstellung einer neuen Entwässerungsanlage und die Anpassung der Damm- und Einschnittsböschungen wird es aber nötig sein, Grund auch von Privateigentümern dauerhaft zu erwerben. Des Weiteren werden vorübergehende Grundstücksinanspruchnahmen für BE-Flächen erforderlich.

Die genaue Aufschlüsselung des erforderlichen Grunderwerbs sowie der erforderlichen vorübergehenden Inanspruchnahme von Flächen erfolgt detailliert innerhalb des Grunderwerbsverzeichnisses (Anlage 14).

Die bauzeitlich genutzten Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahme wiederhergestellt und verbleiben im Eigentum der Betroffenen.

1.4.8. Alternativen

Die Vorhabenträgerin hat keine detaillierte Prüfung von alternativen Trassenführungen durchgeführt. Bei dem zweigleisigen Ausbau zwischen Leingarten und Schwaigern handelt es sich jedoch um die Wiederinbetriebnahme eines in den 1970er Jahren stillgelegten Streckengleises. Das immer noch bestehende Gleisbett wird erneut in Anspruch genommen. Dadurch ist die Flächeninanspruchnahme von bisher nicht verbauten Bereichen relativ gering, die Errichtung des neuen Gleises auf der anderen Seite des Bestandsgleises wird nicht in Betracht gezogen, da dies zu höheren Konflikten für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt führen würde. Weiterhin verbindet die Bestandstrasse die beiden Städte mehr oder weniger ohne Umwege auf kürzester Strecke, der geplante parallele Ausbau nimmt somit im Vergleich zu alternativen Trassenführungen voraussichtlich insgesamt weniger Fläche und Baumaterial in Anspruch, was Ressourcen spart und neben der Fahrzeit auch die Auswirkungen wie Schall- und Erschütterungsimmissionen minimiert. Außerdem sind für Gebäude, die im unmittelbaren Umfeld der Gleise liegen, oft Festlegungen im Grundbuch vorhanden, die einen Anspruch auf



Schutzmaßnahmen aus der neuen Situation des zukünftigen Bahnbetriebs ausschließen. Dadurch vereinfacht sich die Umsetzung des Projektes generell. Alternativen zur Ausgestaltung, Technologie, Größe und Umfang des Vorhabens wurden nicht detailliert geprüft.

Die Standorte für die BE-Flächen wurden ausgiebig geprüft und unter Gesichtspunkten der Wirtschaftlichkeit und der Minimierung von Konflikten mit den Schutzgütern festgelegt und mehrfach angepasst.

1.5. Darstellung des Untersuchungsrahmens gemäß Scoping

1.5.1. Untersuchungsraum (UR)

Der UR steht in Abhängigkeit zum Wirkraum auf die einzelnen Schutzgüter. Die Abgrenzung des UR für den UVP-Bericht bezieht sich auf die am weitesten reichenden umweltrelevanten Auswirkungen eines Vorhabens, die i. d. R. erheblich über die direkte Eingriffsfläche hinausgehen.

Entsprechend Eisenbahnbundesamt (EBA, 2014) soll der vorhaben- und auswirkungsspezifisch abgegrenzte UR um Flächen für mögliche Kompensationsmaßnahmen (Ersatzaufforstung, artenschutzrechtliche Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen) erweitert werden.

Für Ausgleichs- und Ersatzflächen die außerhalb des UR liegen, ist der Bestand dieser Flächen über eine Potenzialabschätzung auf der Grundlage vorhandener Unterlagen und örtlicher Erhebungen zu erfassen.

Zur Abgrenzung des UR lassen sich damit folgende räumliche Bezüge herstellen, die zusammen den UR bilden:

- Vorhabenort
- Eingriffsraum
- Wirkraum
- Kompensationsraum

Vor diesem Hintergrund wurde ein UR von bis zu 200 m beiderseits der Planung als ausreichend betrachtet.

1.5.2. Naturräumliche Lage

Der Standort befindet sich in der naturräumlichen Einheit „Kraichgau“ (Nr. 125), die Teil der Großlandschaft „Neckar- und Tauber-Gäuplatten“ ist (LUBW, 2022A). Der Kraichgau ist durch sanfte Hügellandschaften, Streuobstwiesen und im württembergischen Teil durch Weinberge geprägt.

Der Kraichgau wird begrenzt vom Odenwald im Norden, dem Schwarzwald im Süden sowie der Oberrheinischen Tiefebene im Westen. Im Osten wird der Kraichgau von den Höhenzügen der Heilbronner Berge abgegrenzt.



1.5.3. Schutzgebiete im UR und Biotopverbund

Im UR befinden sich die in Tab. 1 aufgeführten Schutzgebietsausweisungen.

Tab. 1: Schutzausweisungen im UR.

Schutzausweisung	Nr.	Name
Landschaftsschutzgebiet (LSG)	1.25.060	Leintal mit Seitentälern und angrenzenden Gebieten
Wasserschutzgebiet (WSG)	125133	Leinbachtal, Zone IIIA und IIIB
Überschwemmungsgebiet (ÜSG)	630125000002	Leinbach

Im UR sind zudem Biotope vorhanden, die nach § 30 BNatSchG oder § 33 NatSchG BW bzw. nach § 30a LWaldG BW gesetzlich geschützt sind (Tab. 2). Die aus dem Jahr 1995 stammenden Daten der Erfassung der gesetzlich geschützten Biotope wurden bereits während der Geländebegehung im Jahr 2018 auf Aktualität geprüft. Im Frühjahr 2023 wurde eine Neuerfassung der geschützten Biotope durchgeführt. Die Abgrenzungen und die Vegetationsausprägung trafen im Wesentlichen noch zu.

In direkter Nähe zu den Vermeidungsmaßnahmen für Reptilien entlang der Bahnlinie zwischen km 134,6 und 122,7 befinden sich geschützte außerhalb des Baubereichs Offenlandbiotope. Beeinträchtigung der Biotope sowie von Teilflächen kann ausgeschlossen werden.

Tab. 2: Geschützte Biotope im UR.

Nr.	Name	Schutzstatus
168201250194	Gewässerbegleitender Auwaldstreifen an der Lein E Schwaigern	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250187	Sukzession NO Schießstand	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250186	Feuchtgebiet im Leintal E Schwaigern	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250189	Feldgehölz in der Aue der Lein E Schwaigern	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250193	Feldhecke im Leintal S ‚Grat‘	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250188	Nasswiese im Leintal E Schwaigern I	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250190	Nasswiese im Leintal E Schwaigern II	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250191	Tümpel im Leintal E Schwaigern II	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250192	Feldgehölz im Leintal E Schwaigern II	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250196	Naturnaher Abschnitt der Lein W Leintalzoo	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250195	Feldhecke im ‚Bruch‘	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250198	Hochstaudenflur im ‚Sulz‘	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250197	Feldhecke W Leintalzoo	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250301	Feldhecke an Bahntrasse N ‚Kaisersberg‘	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250307	Feldhecken ‚Hofstätter Klamm‘/‚Kaisersberg‘	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250306	Feldhecke an Bahntrasse N ‚Hofstätter Klamm‘ I	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250202	Auwaldstreifen an der Lein E Leintalzoo	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250203	Lein zwischen Leintalzoo und Sportplatz Schluchtern	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250313	Feldhecke an Bahntrasse N ‚Hofstätter Klamm‘ II	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250048	Massenbach	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250324	Lein W Schluchtern	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250321	Feldhecke an den ‚Schalkwiesen‘	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250322	Feuchtgebiet am ‚Schalkweg‘	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250323	Auwaldstreifen an der Lein SW Schluchtern	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250325	Großseggenried ‚Unter dem Schwaigerner Weg‘	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250326	Feldhecke in der Mühlgasse	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
168201250327	Hochstaudenflur in der ‚Mühlgasse‘	§ 30 BNatSchG / § 33 NatSchG
268201251041	Bahnböschung SW Schluchtern	§ 32 NatSchG / § 30a LWaldG
6510012546222607	Mähwiese in der Lein-Aue SO Schwaigern	§ 32 NatSchG / FFH-RL Anhang I
6510012546222217	Flachland-Mähwiese an der K2160 SW Schluchtern	§ 32 NatSchG / FFH-RL Anhang I



Nr.	Name	Schutzstatus
6510012546222203	Flachland-Mähwiese in der Lein-Aue SW Schluchtern	§ 32 NatSchG / FFH-RL Anhang I

Die geschützten Biotop-„Flachland-Mähwiese an der K2160 SW Schluchtern“, „Mähwiese in der Lein-Aue SO Schwaigern“ und „Flachland-Mähwiese in der Lein-Aue SW Schluchtern“ sind außerdem als FFH-Lebensraumtyp (LRT) 6510 „Magere Flachlandmähwiese“ europarechtlich geschützt.

Außerdem säumt der LRT 91E0* (Auenwälder mit Erle, Esche und Weide) die Lein im UR nahezu ununterbrochen.

Größere Flächen des LRT 6510 befinden sich im UR nördlich des geplanten Ausbaus des Hp Schwaigern Ost, sowie ca. in der Mitte zwischen Schwaigern und Leingarten, nördlich der Bahngleise.

Bei der Mageren Flachland-Mähwiese bei der BE-Fläche bei Bahn-km 127,81 – 128,09 (Flachland-Mähwiese an der K2160 SW Schluchtern - 6510012546222217) handelt es sich gemäß Datenauswertebogen (LUBW, 2022a) um eine mäßig artenreiche, regelmäßig gemähte Flachlandmähwiese mit überwiegend guter Struktur; mäßig stark beeinträchtigt durch Einsaatarten sowie durch Brache- und Störzeiger, mit der Gesamtbewertung C.

Die mäßig artenreiche typische Glatthaferwiese („Mähwiese in der Lein-Aue SO Schwaigern“ Biotop-Nr. 6510012546222607) befindet sich südlich der Lein in der Nähe des geplanten Hp Schwaigern Ost. Es handelt sich um eine mäßig artenreiche Glatthaferwiese mit weitgehend homogener, dreischichtiger Struktur ohne eine beeinträchtigende Menge an Störzeigern mit der Gesamtbewertung B.

Im UR gibt es außerdem das Naturdenkmal „Feuchtgebiet Bruch“ (Nr. 81250860002).

Landesweiter Biotopverbund

Gemäß § 22 BNatSchG ist der Biotopverbund zur Sicherung von Populationen und dem Erhalt und der Wiederherstellung von ökologischen Wechselwirkungen bei Planungen und Maßnahmen durch öffentliche Planungsträger zu beachten. Als Grundlage dient der Fachplan Landesweiter Biotopverbund der Offenlandstandorte (LUBW 2014a) und der Generalwildwegeplan (FVA 2010). Im Fachplan Landesweiter Biotopverbund sind Artenkollektive trockener, mittlerer und feuchter Standorte des Offenlands abgebildet, während Arten der Waldlebensräume über den Generalwildwegeplan repräsentiert werden. Der Biotopverbund der Offenlandstandorte ist in Kernflächen und Suchräume untergliedert, die im Folgenden als Verbundräume zusammengefasst werden:

- Ein Biotopverbund feuchter Standorte befindet sich im Bereich des geplanten HP Schwaigern Ost, nördlich der Gleise, zwei kleinere Verbundräume befinden sich südlich von Schluchtern, Leingarten im UR
- Ein Verbundraum trockener Offenlandstandorte befindet sich im UR östlich von Schwaigern, südlich der Gleise
- Verbundräume mittlerer Standorte befinden sich südwestlich von Schluchtern, Leingarten bzw. relativ mittig zwischen Schwaigern und Leingarten (Suchraum)
- Korridore des Generalwildwegeplans werden nicht geschnitten



1.5.4. Umweltbereiche / Umweltschutzgüter

1.5.4.1. Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Die zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit sollen in den folgenden Kapiteln betrachtet und zur Diskussion gestellt werden, damit potenzielle Beeinträchtigungen von Gesundheit und Wohlbefinden der betroffenen Bevölkerung erfasst und weitestgehend schon im Vorfeld vermieden bzw. vermindert werden können.

Folgende Teilbereiche werden untersucht:

- Wohn- und Arbeitsumfeld,
- Erholung und Freizeit,
- Stadt- und Raumplanung.

Bewertungsgrundlagen

- Ortsbegehung
- ATKIS – Basis DLM
- Regionalplan
- Flächennutzungsplan (FNP)
- Bebauungspläne
- Landschaftspläne (LP)
- TK 25
- Luftbilder
- Schall- und Erschütterungsgutachten
- Waldfunktionskartierung von Erholungswald
- Freizeitkarten
- Internetrecherche bezüglich Kindergärten, Schulen, Krankenhäusern, Seniorenheimen, Vereinen

1.5.4.1.1. Wohn- und Arbeitsumfeld

Zielsetzung

- Darstellung des menschlichen Umfeldes als Wohn- und Arbeitsraum hinsichtlich ausgehender Projektwirkungen
- Vermeidung und Verminderung negativer Projektwirkungen

Vorgehensweise

- Charakterisierung des Wohn- und Arbeitsumfeldes auf der Grundlage vorhandener Unterlagen
- Ermittlung der projektbedingten Auswirkungen auf das Wohn- und Arbeitsumfeld (insbesondere Schall, Erschütterungen und Flächenbedarf sowie stoffliche Emissionen)
- Vorschläge für Maßnahmen zur Vermeidung und zur Verminderung der ggf. auftretenden Konflikte



1.5.4.1.2. Erholung und Freizeit

Zielsetzung

- Darstellung der Projektauswirkungen auf Freizeiteinrichtungen bzw. Erholungspotenziale während der Bau- und Betriebsphase (insbesondere Schall, Erschütterungen und Flächenbedarf sowie stoffliche Emissionen)

Vorgehensweise

- Ermittlung und Bewertung des Freizeit- und Erholungspotenzials im näheren Umfeld
- Ermittlung, Darstellung und Bewertung der projektbedingten Auswirkungen auf das vorhandene Freizeit- und Erholungspotenzial
- Vorschläge für Maßnahmen zur Vermeidung und zur Verminderung der ggf. auftretenden Konflikte

1.5.4.1.3. Stadt- und Raumplanung

Zielsetzung

- Einhaltung der Ziele und Grundsätze der raumwirksamen Maßnahmen und Planungen auf Stadt-, Regional- und Landesebene, die zeitlich und räumlich parallel zum geplanten Vorhaben verlaufen
- Betrachtung der potenziellen gegenseitigen Wechselwirkungen der Projekte und ihrer Verknüpfbarkeit und Konformität mit den raum- und stadtplanerischen Zielsetzungen

Vorgehensweise

- Zusammenstellung der raumplanerischen Grundlagen (Landesentwicklungsplan (LEP), Regionalplan (RP), Flächennutzungsplan (FNP), Bebauungspläne) (es wurde kein Raumordnungsverfahren durchgeführt)
- Erfassung der wirksamen Planungen und eventuellen Überschneidungen zur Abschätzung des Konfliktpotenzials
- Prüfung ob das Vorhaben grundsätzlich vereinbar ist mit den Zielen der Raumordnung (auf Basis von Überlagerungsintensität / Konformität und Erheblichkeit)

1.5.4.2. Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Die im UR oder im Umfeld vorhandenen Schutzgebietsausweisungen (u. a. Landschaftsschutzgebiet (LSG) und geschützte Biotope) sind in Kap. 1.5.3 aufgelistet.

Zielsetzung

- Beurteilung der projektbedingten Auswirkungen auf vorhandene Tierarten im UR sowie auf die Biotopstrukturen im Umfeld des Vorhabens
- Beurteilung der projektbedingten Auswirkungen auf vorhandene Schutzausweisungen (z. B. Naturdenkmale) sowie auf geschützte Arten
- Vermeidung und Verminderung negativer Projektwirkungen (insbesondere Flächeninanspruchnahme, Schall, Erschütterungen und Bewegungsunruhe bzw. Baustellenverkehr)

Vorgehensweise

- Zusammenstellung bestehender Grundlagen und Daten



- Erfassung und Kartierung der relevanten Arten(-gruppen) und der Biotoptypen im UR
- Ermittlung und Darstellung eventueller Beeinträchtigungen der Arten / Artengruppen durch die Bautätigkeit oder die projektbedingte Flächeninanspruchnahme
- Ermittlung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen, insbesondere zur Minimierung der Flächenneuversiegelung
- Vorschlag für Schutz-, Gestaltungs- und Kompensationsmaßnahmen

Bewertungsgrundlagen

- Schutzgebietskarten
- Kartierung der Biotoptypen und LRT
- Kartierung bestimmter Arten und Artengruppen (im Bereich der Flächeninanspruchnahme)
 - Fledermäuse
 - Kartierung möglicher Habitatbäume
 - 5 Detektorbegehungen
 - Ausbringung einer Horchbox (Batcorder)
 - Vögel (flächendeckende Revierkartierung, 6 Begehungen)
 - Amphibien (Gewässer, 4 Begehungen)
 - Haselmaus
 - (1 Begehung)
 - Ausbringung von Niströhren (und dreimalige Kontrolle)
 - Reptilien (6 Begehungen)
 - Übersichtsbegehung Heuschrecken und Wildbienen
- Daten des Arten- und Biotopschutzprogramms Baden-Württembergs (ASP-Daten)
- Landschaftspläne
- Sonstige vorliegende Erfassungsdaten

1.5.4.3. Schutzgut Boden / Fläche

Zielsetzung

- Erfassung, Darstellung und Bewertung der quantitativen Flächenverluste und Beeinträchtigungen sowie der qualitativen und quantitativen Bodenverluste sowohl während der Bauphase als auch anlagebedingt
- Vermeidung und Verminderung negativer Projektwirkungen (Flächenversiegelung)

Vorgehensweise

- Ermittlung und Bewertung der quantitativen Inanspruchnahme von Flächen im Vergleich zum Ausgangszustand
- Ermittlung und Bewertung der am Standort vorhandenen Bodenstrukturen (Vorkommen, Eigenschaften, Qualität, Nutzbarkeit, aktuelle Nutzung und Schutzwürdigkeit) auf der Basis vorhandener Unterlagen (Bodenkarte)
- Ermittlung und Bewertung von Altlastenverdachtsflächen im UR



- Bewertung der Empfindlichkeit der vorhandenen Böden gegenüber Eingriffen wie Versiegelung, Verdichtung, Erosion, Umlagerung, Schadstoffakkumulation u. a.
- Ermittlung von Vermeidungs- und / oder Verminderungsmaßnahmen
- Darstellung und Bewertung der verbleibenden Eingriffe in den Boden
- Vorschläge von Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung des Flächenverbrauchs (z. B. flächenschonende Bauweise, Nutzung bereits beanspruchter Flächen)

Bewertungsgrundlagen

- Ortsbegehung
- Bodenkarte (1:50.000)
- Biotoptypenkartierung
- Altlastenkataster
- Bodenschutzkonzept (s. Anlage 20.3a)
- Geotechnisches Gutachten (s. Anlage 18)

1.5.4.4. Schutzgut Wasser

Im UR befindet sich ein festgesetztes Wasserschutzgebiet (WSG) (s. Kap. 1.5.3).

Zielsetzung

- Feststellung der Auswirkungen des Projektes auf den Wasserhaushalt (Grundwasser und Oberflächengewässer)
- Vermeidung bzw. Verminderung negativer Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und die damit verbundenen möglichen bau- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen

Vorgehensweise

- Analyse und Beschreibung der durch das Projekt ggf. verursachten Konflikte
- Ermittlung von Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung bau-, anlage- und betriebsbedingter Beeinträchtigungen

Bewertungsgrundlagen

- Ortsbegehung
- Schutzgebietskarten und -verordnung
- Biotoptypenkartierung
- Wasserrechtlicher Fachbeitrag (s. Anlage 20.4b)

1.5.4.5. Schutzgut Klima

Zielsetzung

- Beschreibung der qualitativen Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima
- Vermeidung bzw. Verminderung negativer Projektwirkungen (insbesondere Inanspruchnahme klimatisch bedeutsamer Flächen)



Vorgehensweise

- Analyse und Beschreibung der durch das Projekt ggf. verursachten Konflikte
- Vorschläge von Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung ggf. auftretender Konflikte

Bewertungsgrundlagen

- Ortsbegehung
- Biotoptypenkartierung
- Klimadaten

1.5.4.6. Schutzgut Landschaft

Zielsetzung

- Schonung und Erhalt von prägenden Elementen des Landschaftsbildes
- Vermeidung und Verminderung negativer Projektwirkungen (insbesondere durch Flächeninanspruchnahme und Rodungen)

Vorgehensweise

- Beschreibung und Darstellung des Landschaftsbildes im Umfeld der Trasse
- Ermittlung potenzieller Konflikte
- Vorschläge von Maßnahmen zur Vermeidung und zur Verminderung ggf. auftretender Konflikte

Bewertungsgrundlagen

- Ortsbegehung
- Landschaftspläne
- Freizeitkarten

1.5.4.7. Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Zielsetzung

- Ermittlung der Auswirkungen des Vorhabens auf Bau- und Bodendenkmale
- Vermeidung und Verminderung negativer Projektwirkungen (insbesondere durch Flächeninanspruchnahme, Bodenentnahme und –umlagerung)

Vorgehensweise

- Zusammenstellung der durch das Projekt betroffenen Kulturgüter
- Analyse der ggf. auftretenden Konflikte
- Vorschläge zur Vermeidung und Verminderung eventuell auftretender Konflikte

Bewertungsgrundlagen

- Daten des Landesamts für Denkmalpflege
- Ortsbegehung



2. Raumanalyse

2.1. Beschreibung des UR

Nachfolgend wird ein zusammenfassender Überblick über die Ausprägung des UR im Hinblick auf die jeweiligen Schutzgüter gegeben. Eine ausführliche Bestandsbeschreibung erfolgt bei den jeweiligen Schutzgütern in Kap. 3.

2.1.1. Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Der UR wird überwiegend ackerbaulich genutzt, umfasst aber am westlichen Rand auch Siedlungsflächen der Stadt Schwaigern bzw. am östlichen Rand der Stadt Leingarten mit Wohn- und Gewerbenutzung, wobei erstere überwiegt (LUBW, 2022A).

Das Wohn- und Arbeitsumfeld ist bereits maßgeblich durch die bereits bestehende Bahntrasse zwischen Schwaigern und Leingarten sowie teilweise durch die K2160 (Heilbronner Straße) einschließlich der damit verbundenen Lärmbelastung vorbelastet.

Grünland, Waldflächen, Wein- und Obstplantagen sowie Streuobstbestände treten lediglich sehr kleinfächig auf.

Das Gebiet zwischen Schwaigern und Leingarten wird zur Naherholung genutzt. Hier befindet sich auch ein ausgewiesener Erholungswald im UR. Auch hier gilt, dass bereits eine erhebliche Vorbelastung durch das Bestandsgleis besteht.

2.1.2. Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Im UR liegen zahlreiche nach §30 BNatSchG geschützte Biotope (s. Kap. 1.5.3), in ihm befindet sich außerdem ein Mosaik aus verschiedenen Landschaftselementen und Nutzungsformen. Damit dient der Standort als Lebensraum für zahlreiche Tierarten wie Fledermäuse, Reptilien, Amphibien und europäische Vogelarten und ist daher für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt von besonderer Bedeutung.

Zudem befindet sich das Naturdenkmal „Feuchtgebiet Bruch“ (Nr. 81250860002) im UR. Es sind keine Natura 2000- und keine Naturschutzgebiete im UR betroffen.

Im UR befinden sich neben aus naturschutzfachlicher Sicht geringwertigen, vom Menschen überprägten Flächen (Siedlungs-, Acker- und Verkehrsflächen), auch ein Mosaik an verschiedenen Biototypen, welche für die biologische Vielfalt eine große Rolle spielen. Darunter Sukzessionswälder, Feldgehölze und Feldhecken, Nass- und Magerwiesen, Streuobstbestände, naturnahe Bachabschnitte und gewässerbegleitende Auwaldstreifen.

2.1.3. Schutzgut Boden / Fläche

Im UR kommen laut Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB) Aueböden, Kolluvien und Pararendzina als Bodentypen vor (LGRB, 2021). Diese Böden gelten als hochwertig in Bezug auf Bodenfunktion und Fruchtbarkeit.

Im UR liegen aber auch zahlreiche Vorbelastungen für das Schutzgut Boden / Fläche vor, u. a. durch die zahlreichen Verkehrsträger (Flächenversiegelung, Schadstoffakkumulation) sowie durch die Landwirtschaft. Viele Flächen sind bereits versiegelt oder sehr stark verändert.

2.1.4. Schutzgut Wasser

Durch den UR fließt nördlich der Gleise die Lein, der UR befindet sich außerdem zum Teil im WSG „Leinbachtal“ (Zone IIIA und IIIB, die Zonen I und II bleiben vom Vorhaben unberührt.) und zum Teil im



ÜSG „Leinbach“ (630125000002). Größere Stillgewässer sind im UR nicht vorhanden, allerdings finden sich einige kleine Stillgewässer, die für Amphibien von Bedeutung sind.

Der UR befindet sich hydrogeologisch abgegrenzt im Grundwasserkörper (GWK) Keuper-Bergland (LUBW 2009). Der UR befindet sich gemäß Entwurf des 3. Bewirtschaftungsplans (BWP 2021) vollständig im Bereich des GWK 08.13.46. Dieser GWK weist insgesamt einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand auf. Der UR liegt aber auch im Bereich des gefährdeten Grundwasserkörpers (gGWK) 8.3 Kraichgau – Unterland (LUBW 2009), welcher in Bezug auf Nitrat belastet ist. Der genannte gGWK umfasst eine Fläche von 333,8 km² und erstreckt sich von Gundelsheim im Norden und Eppingen im Westen bis nach Beilstein im Südosten.

2.1.5. Schutzgut Klima / Luft

Der Kraichgau bei Heilbronn gehört zu den wärmsten Gegenden Baden-Württembergs. Es herrscht ein gemäßigtes Kontinentalklima mit milden Wintern und warmen bis heißen Sommern vor, das den ausgiebig betriebenen Weinbau begünstigt. Episodisch kommen trockenheiße Sommer mit Extremtemperaturen von über 35°C vor (DWD, 2022), im Sommer kommt es außerdem regelmäßig zu schwülen Tagen.

Der Mittelwert der Jahresniederschlagssumme (von 1980 bis 2020) der Klimamessstation „2095 Heilbronn“ (bzw. ab 2003 „3734 Obersulm-Wilsbach“) beträgt 772 mm. Im UR liegen außerdem eher schwache Windverhältnisse vor (LUBW, 2022A).

In Bezug auf die lufthygienische Belastung kann für den Lkr. Heilbronn bei einigen Emissionen ein leichter Trend zur Verschlechterung der Lufthygiene (NO_x, SO₂, NMVOC, Gesamtstaub, PM₁₀ und CO₂) und bei anderen ein leichter Trend zur Verbesserung (CO, CH₄, N₂O und NH₃) festgestellt werden.

Die Region Heilbronn-Franken weist im baden-württembergischen Vergleich einen sehr geringen Waldanteil auf (28,5 %, 2005), allerdings kommt insbesondere dem Wald in Bezug auf das globale Klima eine hohe Bedeutung zu. Die Landwirtschaft, die im UR eine große Bedeutung hat, ist hingegen insbesondere Verursacherin von Emissionen und trägt somit zur Erderhitzung bei. Landwirtschaftliche Flächen können beim lokalen Klima allerdings als Kaltluftentstehungsgebiete auch eine kühlende Wirkung haben.

Außerdem ist der Kraichgau wie ganz Baden-Württemberg dicht besiedelt. Bedingt durch die hohe Siedlungsdichte sind eine hohe Anzahl an Kleinemittenten (Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) im UR vorzufinden (LUBW, 2017). Städte zeichnen sich generell durch eine Überwärmung und als Emitter von Luftschadstoffen aus. Verkehrsbedingte Schadstoffemissionen stammen im UR vor allem von der nördlich gelegenen B293 sowie der südlich gelegenen K1260. Besonders hervorzuhebende Großemittenten für Staub und Schadstoffe sind im UR ansonsten nicht vorhanden.

2.1.6. Schutzgut Landschaft

Große Teile des UR befinden sich im LSG „Leintal mit Seitentälern und angrenzenden Gebieten“ (Nr. 1.25.060).

Die Landschaft im UR ist Teil der Großlandschaft „Neckar- und Tauber-Gäuplatten“ und des Naturraums „Kraichgau“ (LUBW, 2022), welcher als Hügellandschaft zwischen dem Odenwald und dem Schwarzwald eingebettet ist.

Im Süden ist der UR im Wesentlichen landwirtschaftlich geprägt, zwischen intensiv genutzten Ackerflächen befinden sich auch kleinräumig Streuobstwiesen, andere Grünlandflächen sowie Gehölzstrukturen. Nördlich der Bahntrasse prägt die Lein das Landschaftsbild.



Die zahlreichen Verkehrsträger, die den UR zerschneiden darunter das Bestandsgleis zwischen Leingarten und Schwaigern sowie die intensiv genutzten Ackerflächen stellen wesentliche Vorbelastungen sowohl für das Landschaftsbild als auch die landschaftsgebundene Erholung dar.

2.1.7. Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Der auszubauende Streckenabschnitt der Kraichgaubahn zwischen Leingarten und Schwaigern gilt gemäß Denkmalschutzgesetz Baden-Württemberg (DSchG BW) samt Nebenanlagen als Kulturdenkmal.

Unter Denkmalschutz stehen auch die beiden Bahnübergänge in diesem Streckenabschnitt, das Bahnhofsempfangsgebäude von Schwaigern mit Nebengebäuden sowie das Bahnhofsgebäude in Leingarten-West und ein weiteres Gebäude in unmittelbarer Nähe der Bahngleise.

Im UR befinden sich außerdem einige archäologische Bodendenkmale bzw. Verdachtsflächen, die teilweise auch unter dem auszubauenden Streckenabschnitt der Kraichgaubahn oder im Bereich der geplanten BE-Flächen liegen.

2.2. Planerische Ziele der Raum- und Landesplanung

Die Flächennutzung und Raumordnung ist im Flächennutzungsplan (FNP) Leingarten (FNP, 2020), im FNP Schwaigern-Massenbachhausen (FNP, 2006), im LEP Baden-Württemberg (LEP, 2002) und im Regionalplan Heilbronn-Franken (RPHF) (RVHF, 2020) festgeschrieben. Die beiden letzteren Planunterlagen können über das Geoportal Raumordnung Baden-Württemberg (GEOPORTAL RAUMORDNUNG, 2021) eingesehen werden. Außerdem liegen mehrere Bebauungspläne für die Region vor.

Für Leingarten liegt kein Landschaftsplan vor (FNP, 2020). Der Landschaftsplan Schwaigern stammt aus dem Jahr 1992, der Landschaftsrahmenplan (LRP) des RVHF aus dem Jahr 1988. Dieser ist damit veraltet und wird heute nicht mehr als Arbeitsgrundlage herangezogen. Der LRP befindet sich aktuell in der Fortschreibung (RVHF, 2021).

2.2.1. Landesentwicklungsplan (LEP) Baden-Württemberg

Im LEP ist die Stadt Leingarten als Verdichtungsraum, die Stadt Schwaigern als Randzone um die Verdichtungsräume ausgewiesen. Das nächstgelegene Oberzentrum ist Heilbronn. Überregional bedeutende naturnahe Landschaftsräume sind nicht vorhanden. An Vorkommen oberflächennaher mineralischer Rohstoffe befinden sich Ziegeleirohstoffe im UR.

Eine Landesentwicklungsachse verläuft zwischen Heilbronn und Bretten. Die vorliegende zweigleisig auszubauende Strecke liegt auf dieser Landesentwicklungsachse. Folgende Ziele und Grundsätze sind dem LEP zu Entwicklungsachsen zu entnehmen (LEP, 2002, S. 22 f):

- 2.6.1 G *Das System der Entwicklungsachsen soll als Netz leistungsfähiger, gebündelter Verkehrs und Versorgungsinfrastruktur das zentralörtliche System ergänzen und durch die Förderung der räumlichen Verflechtungen und des Leistungsaustauschs zur Festigung der dezentralen Siedlungsstruktur und zu einer ausgewogenen Raumentwicklung beitragen.*
- 2.6.3 G *In den Landesentwicklungsachsen sollen die für den großräumigen Leistungsaustausch notwendigen Infrastrukturen gebündelt und so ausgebaut werden, dass zwischen den Verdichtungsräumen sowie den Oberzentren unter Einbeziehung von Mittelzentren leistungsfähige Verbindungen gewährleistet sind, der Anschluss und die Entwicklung des Ländlichen Raums und der großen Erholungsräume gesichert sind und eine angemessene Einbindung des Landes und seiner Teilräume in die nationalen und transeuropäischen Netze erreicht wird.*

Für den Bereich Verkehr im Allgemeinen und Schienenverkehr im Speziellen enthält der LEP folgende Ziele und Grundsätze (LEP, 2002, S. 29 f):

- 4.1.1 G *[...] Auf eine sachgerechte und umweltschonende Aufgabenverteilung und Verknüpfung der Verkehrssysteme ist hinzuwirken. Durch raumordnerische Festlegungen soll im Personenverkehr*



die Nutzung der Schiene und des öffentlichen Personenverkehrs, im Güterverkehr eine Verlagerung auf Schiene und Wasserstraße gefördert werden. Überregionale Güterverkehrszentren und regionale logistische Zentren sollen ein integratives Verkehrssystem unterstützen. [...]

- 4.1.4 Z *Innerhalb der Fernverkehrsnetze sind der Schienenverkehr und die Binnenschifffahrt entsprechend ihrer großen Transportkapazität, relativen Umweltfreundlichkeit und möglichen Entlastungswirkung für hoch belastete Verkehrskorridore nachdrücklich zu stärken.*
- 4.1.15 G *Die Bedeutung des Nahverkehrs auf der Schiene ist insbesondere nach der Regionalisierung des Schienenpersonenverkehrs der Eisenbahnen des Bundes durch verbesserte Abstimmung auf die regionalen Verkehrsbedürfnisse sowie mit den anderen Nahverkehrsmitteln zu steigern.*
- Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und der Angebotsqualität des Schienenpersonenverkehrs ist der geplante Integrale Taktverkehr zügig in allen Teilen des Landes einzuführen.*
- G *Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und der Angebotsqualität des Schienenpersonenverkehrs ist der geplante Integrale Taktverkehr zügig in allen Teilen des Landes einzuführen.*
- 4.1.16 Z *Beim Ausbau der Verkehrsinfrastruktur in den verkehrlich hoch belasteten Verdichtungsräumen ist den Verkehrsträgern mit hoher Kapazität im Personen- und Gütertransport Vorrang einzuräumen.*
- G *In den verdichteten Räumen ist der öffentliche Personennahverkehr auf Schiene und Straße weiter auszubauen, um einen möglichst hohen Anteil am Gesamtaufkommen des motorisierten Verkehrs zu erreichen.*

Der Begründung zu den o. g. Plansätzen sind dem LEP Baden-Württemberg folgende Aussagen zu entnehmen:

Zu 4.1.1 (Grundsätzliches)

Die politischen und wirtschaftlichen Veränderungen in Europa in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts haben zu neuen Intensitäten und Beziehungen der Verkehrsströme geführt, die für das Land zu einer Überprüfung seiner europäischen Verflechtungen führen mussten. Wachstum und Dichte des Verkehrs haben in dieser Zeit neue Dimensionen erreicht. Die Bedeutung des Verkehrs als Voraussetzung für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung des Landes hat weiter zugenommen. Auf der anderen Seite werden die Begleiterscheinungen eines übermäßigen motorisierten Verkehrs zunehmend als Belastung empfunden.

Diese Entwicklung und weitere den Verkehr betreffende veränderte Rahmenbedingungen bestätigen zwar eine gewisse Konstanz der Probleme, erfordern aber Anpassungen bei einzelnen verkehrspolitischen Zielsetzungen und Strategien. Stärker zu akzentuieren sind Ziele einer

- langfristigen Sicherung der Mobilität,*
- Verringerung der verkehrsbedingten Umweltbelastungen,*
- Entlastung der Städte und Gemeinden vom motorisierten Verkehr,*
- Sicherung des notwendigen Wirtschaftsverkehrs,*
- Entlastung der Erholungsräume und -orte von Folgen eines stark angestiegenen und noch zunehmenden motorisierten Freizeitverkehrs.*

[...]

Zu 4.1.15 und 4.1.16 (Regional- und Nahverkehr)

Auch beim Regional- und Nahverkehr sollen Angebot und Nachfrage im Schienenverkehr gesteigert und ein möglichst hoher Anteil des öffentlichen Verkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen erreicht werden. Als Teil der Umstrukturierungsmaßnahmen bei der Bahn und in Anpassung an das Recht der Europäischen Union wurden 1996 sowohl der Schienenpersonennahverkehr als auch der übrige öffentliche Personennahverkehr regionalisiert, sodass eine effizientere und attraktivere Ausgestaltung des Nahverkehrs durch Entscheidungen "vor Ort" möglich ist. Das Land strebt, ausgerichtet an Ober- und Mittelzentren als den regelmäßigen Nahverkehrsknoten, ein auch regional abgestimmtes, vertaktetes Verkehrsangebot an. Dieses Netzkonzept wird das Land flächendeckend überspannen und



stufenweise eingeführt. Der "Integrale Taktfahrplan" ist nahezu vollständig verwirklicht. Damit wird auch eine bessere Verknüpfung von Fernverkehr und Regionalverkehr erreicht. Auf die grenzüberschreitende Koordination der Taktverkehre ist zu achten.

In Abhängigkeit von der Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur differieren Aufkommen, modale Verteilung sowie die Erwartungen an das Angebot und letztlich auch die Probleme des Verkehrs in den Landesteilen. Der LEP strebt eine Entwicklung an, bei der in den einzelnen Raumkategorien die unterschiedliche Versorgung mit Infrastruktureinrichtungen und die verschiedenartigen Bedürfnisse von Wirtschaft und Gesellschaft berücksichtigt werden. In den i. d. R. verkehrlich hochbelasteten Verdichtungsräumen und ihren Randzonen soll sich die Siedlungsentwicklung schwerpunktmäßig im Zug von Entwicklungsachsen vollziehen und durch Bündelung der Verkehrsströme ein gutes Angebot und eine hohe Auslastung insbesondere bei den "Massenverkehrsmitteln" erreicht werden. Durch ein Zusammenwirken von Siedlungsentwicklung und Verkehrsplanung ist anzustreben, dass neben den Personenverkehrsströmen auch der Gütertransport so weit wie möglich über die Schiene abgewickelt werden kann. [...]

2.2.2. Regionalplan Heilbronn-Franken (RPHF)

Der RPHF enthält im Hinblick auf das Thema „Entwicklung der technischen Infrastruktur“ folgenden allgemeinen Grundsatz (RVHF, 2020, S. 21):

- 1.2.7 G (2) *Eine gute verkehrliche Einbindung, Anbindung und Erschließung aller Teilräume der Region ist in Abstimmung mit der Siedlungsstruktur sicherzustellen. Dies betrifft insbesondere den Ausbau von A 3 und A 6, des regionalen Straßennetzes, des Schienennetzes sowie der Wasserstraße Neckar.*

Der RPHF enthält im Hinblick auf das Thema „Verkehr“ folgende allgemeine Grundsätze (RVHF, 2020, S. 123):

- 4.1 G (1) *Die Verkehrsinfrastruktur der Region Heilbronn-Franken bildet die prägende räumliche Grundstruktur, die sich am punkt-axialen System mit den Entwicklungsachsen und Zentralen Orten orientiert. Sie soll als leistungsfähiges, vernetztes und funktionsgerechtes Verkehrssystem so ausgestaltet werden, dass die angestrebte innere Entwicklung der Region sowie der Anschluss der Region an die nationalen und transeuropäischen Verkehrswege sichergestellt und die Einbindung in den europäischen Integrationsprozess gestärkt wird.*
- G (2) *Durch die Weiterentwicklung der Verkehrsinfrastruktur [...] soll die Verlagerung von Personenverkehr auf die Schiene und den Öffentlichen Personennahverkehr sowie von Güterverkehr auf Schiene und Wasserstraße unterstützt werden, [...]*

Der Begründung bezüglich der Weiterentwicklung der Verkehrsinfrastruktur, sind dem RPHF folgende Aussagen zu entnehmen:

Zu 1.2.7 (Entwicklung der technischen Infrastruktur):

Zur langfristigen Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und Attraktivität der Region Heilbronn-Franken muss die Infrastruktur den sich rasch ändernden Bedürfnissen und Erfordernissen entsprechen, um insbesondere die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen durch eine bedarfsgerechte Anbindung, Erschließung, Verflechtung sowie Vernetzung der Teilräume abzustützen und Synergien zu nutzen.

Zu 4.1 (Verkehr):

[...]

Derzeit ist die Region nur mit Regional- und Nahverkehr über die Neckartalbahn (Heilbronn – Stuttgart) und die Murrbahn (Crailsheim – Schwäbisch Hall – Stuttgart) an den Fernverkehrsknoten Stuttgart, über die Neckartalbahn (Heilbronn – Heidelberg – Mannheim) und die Kraichgaubahn (Heilbronn – Bad Rappenau / Sinsheim – Heidelberg – Mannheim) an den Fernverkehrsknoten Mannheim sowie über die Frankenbahn (Heilbronn – Lauda-Königshofen – Würzburg) an den Fernverkehrsknoten Würzburg angeschlossen. Über die Stadtbahn ist der Raum Eppingen / Heilbronn / Öhringen an den Fernverkehrsknoten Karlsruhe angeschlossen. Insbesondere nach Mannheim und



Würzburg sind Verbesserungen beim Verkehrsangebot und Verkürzungen der Fahrzeiten notwendig. Die Schieneninfrastruktur in der Region ist zur langfristigen Sicherung dem Stand der Technik anzupassen. Insbesondere sind Lücken im zweigleisigen Netz sowie bei der Elektrifizierung zu schließen. [...]

Im Verdichtungsraum Heilbronn ist der Öffentliche Personennahverkehr auf Schiene und Straße weiter auszubauen. Das vorhandene Schienennetz ermöglicht weitgehend die Realisierung der Stadtbahn Heilbronn und damit das Kernstück eines leistungsfähigen ÖPNV-Systems mit optimaler Vernetzung von Bus und Bahn. Im Abschnitt (Karlsruhe) – Eppingen – Heilbronn ist die Stadtbahn fertiggestellt. Der weitere Abschnitt nach Öhringen (Öhringen-Cappel) befindet sich in der Realisierungsphase; die Nord-Süd-Achse im Neckartal ist bevorzugt weiter zu verfolgen. [...]

2.2.3. Flächennutzungsplan (FNP)

Die 3. Fortschreibung des FNP der Stadt Leingarten 2020 weist den Eingriffsbereich des Vorhabens als „Bahnanlagen“ aus. Die BE-Flächen werden gemäß FNP 2020 auf landwirtschaftlichen Flächen bzw. Grünflächen errichtet. Die BE-Flächen in Schwaigern werden gemäß FNP Schwaigern-Massenbachhausen (2006) auf Grün- und Acker- und Wohnbauflächen errichtet.

2.2.4. Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 2030

Der BVWP 2030 (BVWP, 2016) hält die Gesamtstrategie für die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur des Bundes bis zum Jahr 2030 fest. Bezüglich Ausbau der Verkehrsinfrastruktur enthält der BVWP unter anderem folgende Aussage:

Die Verkehrsleistung im Personenverkehr in Deutschland wird bis zum Jahr 2030 im Vergleich zu 2010 um insgesamt 12,2 % zunehmen. Dies entspricht gemäß Verkehrsprognose 2030 einem jährlichen Wachstum von 0,6 %. Die Transportleistung im Güterverkehr soll im selben Zeitraum mit 38 % noch deutlich stärker ansteigen. An vielen Stellen der Netze besteht daher ein Bedarf für Aus- und Neubauvorhaben.

2.3. Weitere Planungen im UR

Laut Aussage der Stadt Leingarten und des Bauamts der Stadt Schwaigern (STADTVERWALTUNG SCHWAIGERN, 2021) sowie laut Bebauungsplänen ist für die nächste Zeit kein Bebauungsplanverfahren im UR geplant. Für eine Radschnellverbindung zwischen Heilbronn und Schwaigern wird derzeit eine Machbarkeitsstudie erstellt (FNP, 2020).



3. Bestandsbeschreibung und –bewertung

Im Folgenden erfolgt eine Bestandsbeschreibung und –bewertung für die relevanten Schutzgüter unter Einbeziehung von relevanten Vorbelastungen im UR. Des Weiteren erfolgt für jedes Schutzgut eine Status quo-Prognose: Die Projektion des UR in die Zukunft, unter der Annahme, dass das geplante Vorhaben nicht realisiert wird, ermöglicht einen qualitativen Vergleich mit den voraussichtlichen projektbedingten Veränderungen des UR. Derzeit wird von einem Prognosezeitraum bis in das Jahr 2030 ausgegangen. Eine kartographische Darstellung der Schutzgüter erfolgt in Anlage 1 bis 6.

3.1. Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Für das Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“ ergibt sich der UR durch den Wirkraum von bau- und betriebsbedingtem Schall und Erschütterungen. Dieser Wirkraum geht weit über den Vorhabenort hinaus. Zur Festlegung des UR s. Kap. 1.5.1.

3.1.1. Bestandsbeschreibung

Vor dem Hintergrund der zu erwartenden Projektwirkungen sind für die Bewertung und die Einstufung potenzieller Konflikte für dieses Schutzgut insbesondere die beiden Kriterien „Wohn- und Arbeitsumfeld“ sowie „Erholung“ von Bedeutung.

Das Wohn- und Arbeitsumfeld beschränkt sich nicht auf den Wohnort bzw. den Arbeitsplatz, sondern schließt das vom Menschen dafür benötigte, nähere Umfeld mit ein (Wohnbauflächen, Bauflächen gemischter Nutzung, Gewerbliche Bauflächen, Sonderbauflächen nach § 1 Abs. 1 BauNVO sowie die sensiblen Einrichtungen Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser und Seniorenheime). Die Zielsetzung bei der Behandlung des Themenkomplexes Wohn- und Arbeitsumfeld liegt in der Darstellung und Bewertung des menschlichen Umfeldes als Wohn- und Arbeitsraum hinsichtlich ausgehender Projektwirkungen unter Berücksichtigung von Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen. Das Wohn- und Arbeitsumfeld wird auf der Grundlage vorhandener Unterlagen wie der Raumordnungs- und Landesplanung (Kap. 2.2), welche Aussagen zu den Nutzungsformen und deren Ausprägungen sowie zu Freizeit und Erholung enthalten, und den Ergebnissen aus der schall- (Anlage 16) und erschütterungstechnischen Untersuchung (Anlage 17) charakterisiert.

Für die Erholung sind an dieser Stelle insbesondere infrastrukturelle Voraussetzungen von Interesse (einrichtungsbezogene Freizeit- und Erholungsangebote und Spazier- und Radwege), während beim Schutzgut Landschaft (Kap. 3.6) die Qualität des Landschaftsbildes für die landschaftsgebundene Erholung von Relevanz ist.

Des Weiteren werden ausgewiesene Bestände der Raum- und Landesplanung beschreibend dargestellt.

3.1.1.1. Wohn- und Arbeitsumfeld

Der UR wird überwiegend ackerbaulich genutzt, Grünland, Waldflächen, Wein- und Obstplantagen sowie Streuobstbestände treten lediglich sehr kleinflächig auf.

Der UR umfasst am westlichen Rand auch Siedlungsflächen der Stadt Schwaigern bzw. am östlichen Rand der Stadt Leingarten, mit Wohn- und Gewerbenutzung (LUBW, 2022A, FNP, 2020, FNP, 2006, GEOPORTAL RAUMORDNUNG, 2021).

In Schwaigern ist insbesondere das Wohngebiet Schwaigern 2003 – 2017 vom Vorhaben betroffen nur in geringem Umfang liegen gewerbliche Bauflächen oder Sonderbauflächen (Parkplatz von Kauflandfiliale) im UR (GEOPORTAL RAUMORDNUNG, 2021).



Die in den FNP dargestellten bestehenden Siedlungsflächen sind nicht vollständig im ATKIS Basis DLM (LGL, 2021) vorhanden. Diese wurde in den Karten ergänzt. Die Arten der Nutzung (Wohn, Misch, Gewerbe) sind bei Unterschieden dem FNP entnommen.

In Leingarten sind beidseits der Bestandslinie kleinflächig gewerbliche und gemischte Bauflächen vom Vorhaben betroffen, das Wohngebiet im Süden der Bestandslinie wird vom UR lediglich gestreift.

Zwischen Schwaigern und Leingarten befinden sich einzelne Gebäude im Außenbereich. Die Siedlungsflächen sind in Abb. 7 dargestellt.

Im Bebauungsplan Brunnengasse Südost ist eine Erholungs- und Freizeitfläche ausgewiesen, die nicht im ATKIS Basis DLM vorhanden war. Diese wurde in den Karten ergänzt. Davon abgesehen sind alle Siedlungsflächen der Bebauungspläne im ATKIS Basis DLM als Siedlungsflächen dargestellt.

Im UR befinden sich keine Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser oder Seniorenheime. Im UR gibt es außerdem keine in Aufstellung befindlichen Bebauungspläne (s. Kap. 2.3).

3.1.1.2. Erholung

Einrichtungsbezogene Erholung und Freizeit

Einige Flächen der einrichtungsbezogenen Erholung und Freizeit liegen mitten im UR. Der Sportverein (SV) Schluchtern (inklusive Sportplatzanlagen) liegt am Rande des UR. Des Weiteren befinden sich im UR etliche Rad- und Wanderwege, die zur Naherholung genutzt werden.

Die Erholungsnutzung in der freien Landschaft (landschaftsgebundene Erholung) wird im Rahmen des Schutzgutes Landschaft betrachtet (Kap. 3.6).

Wander- und Radwege

- **Wanderwege:**
westlich des geplanten zweigleisigen Ausbaus verlaufen der Martinusweg und ein Wanderweg des Schwäbischen Albverein. Östlich des Vorhabens verläuft ein weiterer Wanderweg des Schwäbischen Albverein
- **Radwege:**
Die Radwege Deutsche Fachwerkstraße, Familientour, Heuchelberg-Runde, Kraichgauer Hügelgaltour, Kraichgau-Hohenlohe-Radweg und die Lemberger-Tour verlaufen durch den UR.

Sport- und Freizeiteinrichtungen

- Leintalzoos, östlich Schwaigern
- Reitanlage (Jürgen Kurz Pferdezücht), westlich Leingarten
- SV Schluchtern (inklusive Sportplatzanlagen), westlich Leingarten

Sonstige Erholungs- und Freizeitflächen

- Erholungswald, etwa auf der Hälfte der Strecke zwischen Leingarten und Schwaigern
- Parkanlagen in Leingarten und Schwaigern

3.1.1.3. Raumordnung

Für weitere Informationen zur übergeordneten Raumordnungs- und Landesplanung s. Kap. 2.2.



Landesentwicklungsplan (LEP)

Im LEP (LEP, 2002) ist die Stadt Leingarten als Verdichtungsraum, die Stadt Schwaigern als Randzone um die Verdichtungsräume ausgewiesen. Das nächstgelegene Oberzentrum ist Heilbronn. Überregional bedeutsame naturnahe Landschaftsräume befinden sich nicht im UR. An Vorkommen oberflächennaher mineralischer Rohstoffe befinden sich Ziegeleirohstoffe im UR.

Eine Landesentwicklungsachse verläuft zwischen Heilbronn und Bretten. Die vorliegende zweigleisig auszubauende Strecke liegt auf dieser Landesentwicklungsachse.

Regionalplan Heilbronn-Franken (RPHF)

Entsprechend dem RPHF (RVHF, 2020) (Abb. 7) befinden sich folgende Ausweisungen im UR:

- Siedlungsbereiche, Vorranggebiet, Schwaigern und Leingarten
- Regionaler Grünzug, Vorranggebiet, zwischen Schwaigern und Leingarten, mittlere Hälfte des UR
- Gebiet für Erholung, Vorbehaltsgebiet, zwischen Schwaigern und Leingarten entlang der Lein
- Gebiet für vorbeugenden Hochwasserschutz, Vorbehaltsgebiet, Entlang der Lein, nördliche Hälfte des UR

Im UR befindet sich gemäß RPHF keine Grünzäsur, kein Gebiet für Naturschutz und Landschaftspflege, kein Gebiet für Landwirtschaft, kein Gebiet für Forstwirtschaft und kein Gebiet zur Sicherung von Wasservorkommen.

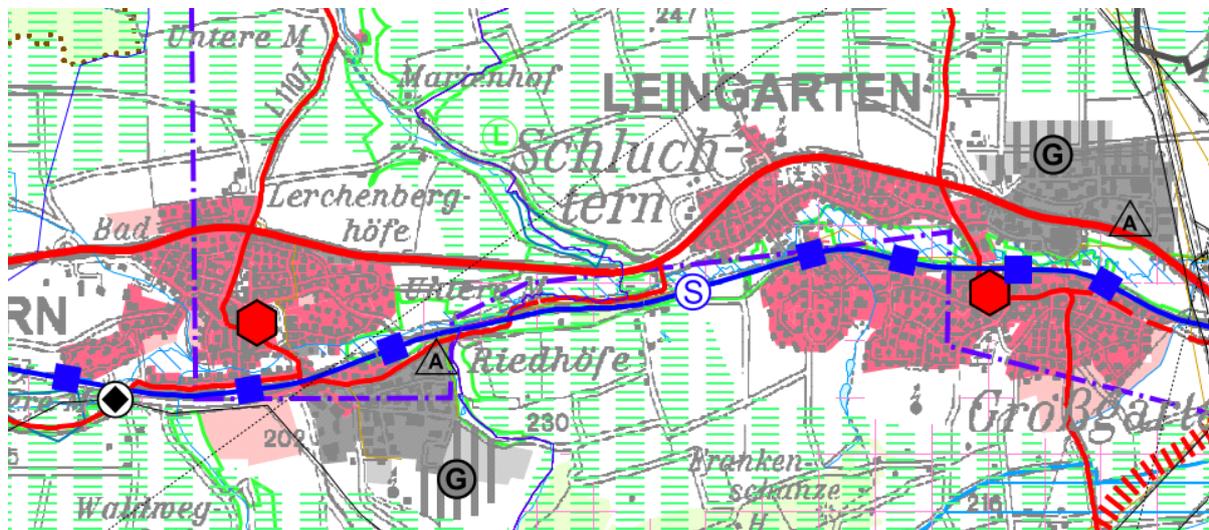


Abb. 7: Auszug aus dem Regionalplan Heilbronn-Franken (RPHF).

Durch die Planung werden konkrete regionalplanerische Zielfestlegungen berührt:

Das Vorhaben liegt aber teilweise in einem Regionalen Grünzug, welche von Siedlungstätigkeit und anderen funktionswidrigen Nutzungen freizuhalten sind, um dort eine Erhaltung und Entwicklung der Ausgleichsfunktionen und der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts sicherzustellen (RVHF, 2020).

In Ausnahmefällen sind standortgebundene Anlagen und technische Infrastruktur aber zulässig, soweit die Funktionen des Regionalen Grünzugs dadurch erhalten bleiben und keine freiraumschonenderen Alternativen zur Verfügung stehen.



Gemäß RPHF liegt das Plangebiet im Regionalen Grünzug „Leinbach-Elsental“. Grünzüge werden gemäß Plansatz 3.1.1 Abschnitt 1 (Z) zur Erhaltung gesunder Lebens- und Umweltbedingungen und zur Gliederung der Siedlungsstruktur insbesondere im Bereich der Entwicklungsachsen, der stärker verdichteten Räume und in Gebieten mit starken Nutzungskonflikten als Teile eines leistungsfähigen regionalen Freiraumverbundes als Vorranggebiet festgelegt.

Regionale Grünzüge sind von Siedlungstätigkeit und anderen funktionswidrigen Nutzungen freizuhalten (Plansatz 3.1.1. Abschnitt 2 (Z)). Aufgrund der Ausdehnung ist es aber nicht möglich den Regionalen Grünzug „Leinbach-Elsental“ bei der Trassenführung von Schwaigern nach Leingarten zu umfahren. Da der Ausbau der Stadtbahntrasse an dieser Stelle nicht im Regionalplan dargestellt ist, greift hier nicht die spezielle Ausnahmeregelung für abgestimmte Fälle von Energie- und Verkehrsstrassen, sondern die allgemeine Ausnahmeregelung. In Ausnahmefällen können demnach Anlagen der technischen Infrastruktur zugelassen werden, sofern die in der Begründung zum Plansatz genannten Ausnahmevoraussetzungen erfüllt sind:

1. Die Maßnahme ist von Bedeutung für die Allgemeinheit
2. es stehen keine freiraumschonenderen Alternativen zur Verfügung
3. die Funktionen des Regionalen Grünzugs werden nicht in Frage gestellt oder die Funktionsfähigkeit wird durch geeignete Ausgleichsmaßnahmen wiederhergestellt.

Zu 1.: Da der Trassenabschnitt zwischen Schwaigern und Leingarten aktuell lediglich eingleisig verläuft, handelt es sich hierbei um einen betrieblichen „Flaschenhals“. Ein zweigleisiger Ausbau geht mit einer besseren Taktung des Bahnverkehrs (die Zahl der Zugfahrten erhöht sich von aktuell vier Zügen je Stunde und Richtung auf sechs Züge je Stunde und Richtung) und mit einem verbesserten betrieblichen Ablauf einher, wodurch positive Auswirkungen auf Fahrzeit und Pünktlichkeit / Zuverlässigkeit zu erwarten sind. Die Maßnahme ist damit von Bedeutung für die Allgemeinheit, insbesondere Pendler profitieren von ihr.

Zu 2.: Bei dem zweigleisigen Ausbau handelt es sich um die Wiederinbetriebnahme eines in den 1970er Jahren stillgelegten Streckengleises. Das noch bestehende Gleisbett wird erneut in Anspruch genommen. Dadurch ist die Flächeninanspruchnahme von bisher nicht verbauten Bereichen relativ gering, insbesondere da die Bestandstrasse die beiden Städte mehr oder weniger ohne Umwege auf kürzester Strecke verbindet (s. Kap. 1.4.8). Auch das Prinzip der Bündelung ohne Neuzerschneidung ist damit umgesetzt.

Zu 3.: Als wichtigste Funktionen des Regionalen Grünzugs „Leinbach-Elsental“ werden die Grundwasserneubildung für die Trinkwasserversorgung, die Hochwasserretention, der Naturschutz und die Bodenerhaltung und die Landwirtschaft sowie die siedlungsnaher Erholung genannt. Auf diese Funktionen wird im Folgenden eingegangen:

Wichtigste Funktionen:

Grundwasserneubildung für die Trinkwasserversorgung:

Mit der Überbauung bisher unbefestigter Flächen ist eine potenzielle Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung durch Niederschläge verbunden.

In den Bereichen, in denen der Bahnkörper in Dammlage liegt, wird das anfallende Wasser über die Böschungsschulter entwässert. Das versickernde Niederschlagswasser steht damit für die Grundwasserneubildung zur Verfügung. Bereichsweise verändert sich die Entwässerungssituation aber. Dort werden, ergänzend zum Bestand, Tiefenentwässerungsleitungen und Bahngräben hergestellt, welche an verschiedenen Punkten in Vorfluter geleitet werden. Die Entwässerungsabschnitte 5 und 6 entwässern über eine neu anzulegende Versickerungs- und Verdunstungsmulde. Eine flächendeckende Versickerung des anfallenden Wassers ist aufgrund der anstehenden, geringdurchlässigen Böden nicht möglich.

Die Netto-Neuversiegelung infolge der Maßnahme beläuft sich auf 22.863 m². Eine erhebliche Beeinflussung des mengenmäßigen Zustands des Grundwasserkörpers aufgrund der Neuversiegelung ist nicht zu erwarten. In der Summe ist durch die bereichsweise angepasste Streckenentwässerung von keinen wesentlichen Veränderungen der Grundwasserneubildung auszugehen, die zu einer Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands führen.



Hochwasserretention:

Die BE -Fläche am Hp Schwaigern Ost liegt teilweise im ÜSG der Lein (Nr. 630.125.000.002), welches in Baden-Württemberg gleichzusetzen ist mit der HQ 100 Hochwassergrenzlinie. Die BE-Fläche ist temporärer Natur und die Einrichtung erfolgt hochwasserangepasst (s. Kap. 6.4), die Flächen werden außerdem nach Bauende wieder in ihren Ausgangszustand zurückversetzt. Der Vorhabenort selbst und alle weiteren BE-Flächen liegen außerhalb des ÜSG, Einrichtungen zum Schutz vor Hochwasser (Rückhaltebecken) werden nicht in Anspruch genommen. Somit ist von keinem erheblichen Konflikt für die Hochwasserretention auszugehen.

Naturschutz und Landschaftspflege:

Mögliche Betroffenheiten der Flora und Fauna ergeben sich insbesondere durch bau- und anlagebedingte Wirkfaktoren. Betriebsbedingte Auswirkungen ergeben sich für Tiere lediglich durch ein leicht erhöhtes Kollisionsrisiko (durch die geringfügig erhöhte Zahl der verkehrenden Züge).

Während der Bauphase ist von vorübergehenden Beeinträchtigungen der Flora und Fauna durch Schall, Erschütterungen, Abgas- und Staubeentwicklung sowie durch Flächeninanspruchnahmen für Baustelleneinrichtungen auszugehen.

Diese Wirkungen sind zeitlich begrenzt und je nach Lebensraumpotenzial der betroffenen Biotope und der dortigen Tierarten unterschiedlich. Im Anschluss an die Baumaßnahmen werden die Biotopstrukturen, mit Ausnahme der Flächen, die dauerhaft benötigt werden, wiederhergestellt.

Durch die Anlage der Trasse mit Nebenanlagen kommt es zu Verlusten von Gehölzen und Wald nach § 2 LWaldG (im Bereich des Hp Schwaigern-Ost) sowie sonstigen Biotopstrukturen. Auf Grund der Lage im Außenbereich stellen die Gehölze ein wichtiges Element sowohl für den Biotopverbund als auch als Habitatfunktion dar. Es handelt sich zum Teil um gemäß §33 NatschG BW geschützte Biotope.

Aufgrund der bau- und anlagebedingten Verluste von Flächen mit potenzieller Habitatfunktion für Haselmäuse, Vögel und Reptilien ist das Einschlägig Werden artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nrn. 1-3 BNatSchG nicht auszuschließen. Auch eine Beeinträchtigung national geschützter Arten ist möglich. Es werden daher geeignete artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen und CEF-Maßnahmen festgelegt. Als Ausgleich für den Verlust an Habitaten und Biotopstrukturen werden trassennahe Flächen durch Ansaaten und Habitatstrukturen für Reptilien und Haselmäuse aufgewertet. Der funktionale Ausgleich für den Verlust von Grünstrukturen kann damit teilweise erbracht werden. Bezüglich der Verluste von Gehölzen und Bäumen ist die Pflanzung von Gehölzen an der Trasse vorgesehen.

Dennoch verbleiben durch das geplante Bauvorhaben nachhaltige Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft im Sinne des § 14 BNatSchG, die gemäß § 15 BNatSchG auszugleichen sind.

Das berechnete Kompensationsdefizit kann rechnerisch vollständig mit einer Ersatzmaßnahme (Anlage von dauerhaften Amphibienleiteinrichtungen auf der Gemarkung Güglingen, in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landratsamtes Heilbronn) ausgeglichen werden.

Bodenerhaltung und Landwirtschaft:

Im unmittelbaren Eingriffsbereich stehen ausschließlich anthropogen veränderte Böden an. Altlastverdachtsflächen und Schadensfälle sind im unmittelbaren Bereich der Planung nicht bekannt. Durch die Ausführung der Trasse mit Schotteroberbau werden Teile der bestehenden Vegetationsflächen befestigt, wodurch in vollem Umfang Bodenfunktionen verloren gehen. Im Bereich unbefestigter bzw. unversiegelter Böden werden außerdem BE-Flächen, Baustraßen und Zufahrten angelegt. Hier kann es zu Bodenverdichtungen und Profilveränderungen kommen. Im Rahmen des zweigleisigen Ausbaus Leingarten – Schwaigern sind keine Entsiegelungen befestigter oder versiegelter Flächen möglich.

Einige der potenziellen erheblichen Beeinträchtigungen von Böden können durch Maßnahmen vermieden werden. Auf dieser Stelle sei auch auf das Bodenschutzkonzept verwiesen (Anlage 20.3a). Ackerflächen werden nur temporär in Anspruch genommen und stehen nach Abschluss der Baumaßnahme wieder zur Verfügung. Allerdings geht bewirtschaftetes Grünland von einer Fläche von rund 1.000 m²



dauerhaft verloren. Insgesamt kommt es zu einer Netto-Neuersiegelung von 22.863 m², zur Überwachung der Eingriffe und der Rekultivierungsmaßnahmen wird eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) eingesetzt.

Die in Ökopunkten (ÖP) quantifizierten dauerhaften Eingriffe in Böden betragen 393.179 ÖP. Nach Informationen des Landratsamtes Heilbronn, Sachgebiet 30.4, stehen im Landkreis Heilbronn keine Flächen für Entsiegelungen zur Verfügung. Daher erfolgt der Ausgleich durch eine Ersatzmaßnahme.

Siedlungsnaher Erholung:

Aufgrund der Tatsache, dass die Trasse parallel zum Bestandsgleis verläuft, sind die Auswirkungen auf die Funktion zur Erholung räumlich eng begrenzt, insbesondere im Vergleich zur Gesamtfläche des Grünzugs und diese bleiben im Zusammenhang mit vorhandenen Vorbelastungen. Die Zusatzbelastung ist als gering anzusehen. Baubedingte Beeinträchtigungen z. B. durch Lärm und Staub sind temporärer Natur und abschnittsweise immer nur auf kleine Bereiche beschränkt.

Die Funktionen des großflächigen Erholungsgebiets durch das Vorhaben in seiner Gesamtheit werden nicht erheblich beeinträchtigt. Die Gebiete eignen sich weiterhin für extensive landschaftsgebundene Erholungstätigkeiten, wie etwa Radfahren oder Wandern.

Ergänzend zu den Ausführungen oben wird auf Kap. 5 und 6 der Umweltverträglichkeitsprüfung verwiesen.

Als Fazit ist festzuhalten, dass erhebliche Beeinträchtigungen der Funktionen, die mit dem Grünzug gesichert werden sollen, vermieden oder ausgeglichen werden können, wozu teilweise Maßnahmen umgesetzt werden müssen, welche im LBP (Anlage 20.5b) ausführlich dargestellt sind.

Dementsprechend sind die Bedingungen für eine Ausnahmeregelung als erfüllt anzusehen, eine Vereinbarkeit mit den Zielen der Raumordnung ist gegeben.

Außerdem liegt das Vorhaben gemäß RPHF in einem Vorbehaltsgebiet für Erholung, dort festgelegten Belangen ist ein besonderes Gewicht in der Abwägung beizumessen:

In den Vorbehaltsgebieten für Erholung sollen gemäß Plansatz 3.2.6.1 Abschnitt 4 (Z) des Regionalplans die natürlichen und kulturellen Erholungsvoraussetzungen in ihrem räumlichen Zusammenhang erhalten werden. Den Belangen der landschaftlichen Erholungseignung ist bei der Abwägung mit konkurrierenden, raumbedeutsamen Maßnahmen ein besonderes Gewicht beizumessen. Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft und der räumliche Zusammenhang der Erholungsräume sollen erhalten und regional bedeutsamen Kulturdenkmalen ein entsprechendes Umfeld bewahrt werden. [...]

Obwohl dieser Plansatz mit dem Zusatz „Z“ gekennzeichnet ist, kommt ihm aufgrund des materiellen Gehaltes seiner Planaussage keine Zielqualität zu. Er erfüllt als planerische Regelung nicht die begrifflichen Voraussetzungen, die in § 3 Abs. 1 Nr. 2 Raumordnungsgesetz umschrieben sind. Der Plansatz 3.2.6.1 Abschnitt 4 des Regionalplans hat (lediglich) die Qualität eines Grundsatzes, der berücksichtigt werden muss, da er durch seinen Wortlaut die Möglichkeit für nachfolgende Abwägungsentscheidungen eröffnet: „[...] Den Belangen der landschaftlichen Erholungseignung ist bei der Abwägung mit konkurrierenden, raumbedeutsamen Maßnahmen ein besonderes Gewicht beizumessen [...]“.

Die Errichtung des zweiten Gleises inklusive Oberleitung zwischen Leingarten und Schwaigern als landschaftsuntypisches Element führt anlagenbedingt und damit dauerhaft zu einer Beeinträchtigung der Erholungsqualität im Vorbehaltsgebiet für Erholung. Das zusätzliche Gleis und deren Oberleitung weisen durch die enge Bündelung mit dem Bestandsgleis allerdings eine relativ geringe optische Relevanz auf. Dennoch führen die Bauwerke zu einer Verstärkung der bereits vorhandenen Beeinträchtigungen für das Landschafts- und Ortsbild. Es kommt zu negativen visuellen Wirkungen auf das Landschaftsbild selbst und damit einhergehend zu einer Veränderung der Natürlichkeit und der historisch gewachsenen Eigenart der Landschaft, insbesondere dort, wo auch Bäume gerodet werden müssen, da Baumverluste über größere Distanzen sichtbar sind. Die landschaftsbezogene Erholung wird gemindert, allerdings wird die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und damit der Erholung als gering eingestuft (s. Kap. 5.1.5). Des Weiteren handelt es sich um die Wiederinbetriebnahme eines stillgelegten Gleises, bei der das bereits bestehende Gleisbett erneut in Anspruch genommen wird, sodass die Inanspruchnahme bislang unverbauter Flächen gering ausfällt.



Zeitlich begrenzte Auswirkungen des Vorhabens auf die Erholung entstehen außerdem während der Bauphase durch Emissionen wie Staub, Lärm und Abgase sowie durch die Beeinträchtigung von Flächen der Baustelleneinrichtung, der Arbeitsräume und Zufahrten. Durch die Bauarbeiten können zeitweise Wegebeziehungen unterbrochen werden, die für die Naherholung genutzt werden. Die Bauzeiten beschränken sich jeweils nur auf einzelne Bauabschnitte und einen kurzen Zeitraum. Diese baubedingten Beeinträchtigungen sind damit nur vorübergehend und schränken die Erholungsnutzung lediglich punktuell und temporär ein. Erhebliche negative Auswirkungen sind in der Bauphase nicht zu erwarten.

Aufgrund der Qualität des Plansatzes für die Vorbehaltsgebiete für Erholung ist eine Abwägung zwischen dem zweigleisigen Ausbau der Trasse und den Belangen der Erholungsnutzung zu treffen. Das Vorhaben des zweigleisigen Ausbaus ist von Bedeutung für die Allgemeinheit, eine Umfahrung ist aufgrund der größeren Flächeninanspruchnahme und höherer Raumwiderstände nicht sinnvoll / möglich. Aufgrund der Tatsache, dass die Trasse parallel zum Bestandsgleis verläuft, besteht bereits eine Vorbelastung in Hinsicht auf Lärm und Erschütterungen. Neben der Bahntrasse besteht auch eine maßgebliche Vorbelastung des Gebiets durch die B293 sowie teilweise durch die K2160 (Heilbronner Straße), wodurch keine erhebliche Verschlechterung zur vorherigen Situation durch die etwas höhere Auslastung der Gleise zu erwarten ist. Die Funktionen des großflächigen Erholungsgebiets durch das Vorhaben in seiner Gesamtheit werden nicht erheblich beeinträchtigt. Die Gebiete eignen sich weiterhin für extensive landschaftsgebundene Erholungstätigkeiten, wie etwa Radfahren oder Wandern. Nach alledem ist dem zweigleisigen Ausbau der Bahntrasse zwischen Leingarten und Schwaigern den Vorzug zu geben.

Darüber hinaus wird von der Planung ein Vorbehaltsgebiet für vorbeugenden Hochwasserschutz tangiert, in welchen den Belangen der Hochwasserrückhaltung bei der Abwägung mit raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen ein besonderes Gewicht beigemessen werden und Bebauungen grundsätzlich unterbleiben sollen.

Landschaftsrahmenplan (LRP)

Der LRP des RVHF stammt aus dem Jahr 1988 und ist damit veraltet. Deshalb kann er heute nicht mehr als Arbeitsgrundlage herangezogen werden (RVHF, 2021).

3.1.2. Vorbelastungen

Zur Einschätzung der Vorbelastungen im UR auf das Schutzgut Mensch, insbesondere durch Lärmemissionen, werden Daten zum Verkehr aus der Lärmkartierung Baden-Württemberg 2017 (LUBW, 2019) und der Automatischen Straßenverkehrszählung (BAST, 2021) herangezogen. Diese Quellen beziehen sich jedoch lediglich auf Autobahnen, Bundesstraßen und Schienenwege. Zur Einschätzung der Vorbelastungen durch entsprechende Infrastruktur im Allgemeinen, wird das ATKIS – Basis DLM, TK25 und Luftbilder verwendet.

Das Wohn- und Arbeitsumfeld ist häufig bereits maßgeblich durch die bestehende Bahntrasse zwischen Schwaigern und Leingarten, die B293 sowie teilweise durch die K2160 (Heilbronner Straße) einschließlich der damit verbundenen Lärmbelastung vorbelastet.

Nach Angaben der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) fahren auf der B 293 täglich etwa 10.000 Kraftfahrzeuge (BAST, 2021). Nach der Umgebungslärmkartierung 2017 Baden-Württemberg der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (LUBW, 2019) ist der UR teilweise durch Lärm vorbelastet (Abb. 8).

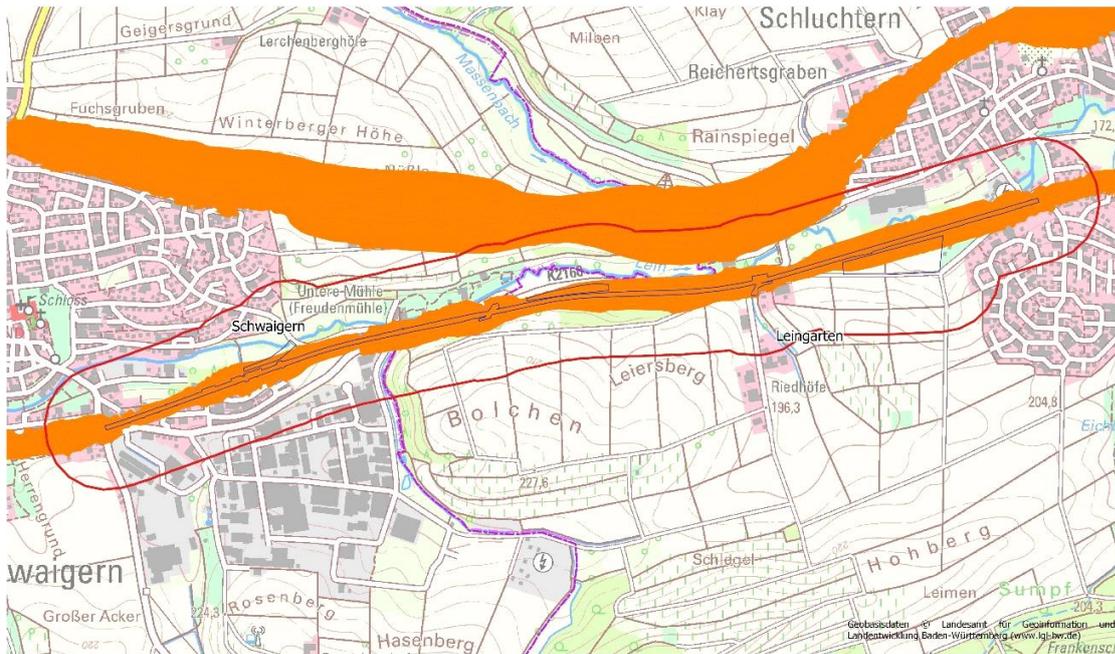


Abb. 8: Umgebungslärmkartierung LUBW: Über 24 Stunden gemittelter Lärmpegel der B293 und der bestehenden Bahnstrecke > 55 dB(A) orange dargestellt.

Auch in Bezug auf Erschütterungen, die durch vorbeifahrende Züge hervorgerufen werden, ist der UR im unmittelbaren Umfeld des Bestandsgleises bereits vorbelastet. Eine Quantifizierung der Belastungen für die Anwohner hierdurch ist allerdings nicht möglich.

3.1.3. Bestandsbewertung

Ein Maßstab für die Bewertung ist die Bedeutung des Bestands hinsichtlich allgemein formulierter Schutzziele, wie sie in Gesetzeswerken der Raumordnung und in der Umweltgesetzgebung verankert sind. Weiterhin sind die Ziele und Vorgaben der Landesplanung zu berücksichtigen.

Übergeordnete Ziele sind der Erhalt gesunder Lebensverhältnisse durch Schutz der Wohnnutzung, des Wohnumfeldes und deren Funktionsbeziehungen (besiedelte Gebiete und ihre direkte Umgebung) sowie der Erhalt von Flächen für die Nah- und Ferienerholung und sonstige Freizeitgestaltung von besonderer Relevanz.

Zur Bewertung des Wohn- und Arbeitsumfeldes lassen sich allgemein die folgenden Kriterien heranziehen, welche für das Wohlbefinden der Bevölkerung entscheidend sind (DRL, 2006; DASL, 1982):

- Lage und Erreichbarkeit
- Versorgung mit Konsumgütern
- Ruhige Wohnlage
- Grünflächen, Wege und Plätze mit Aufenthaltsqualität
- Optisch wirksame Grünstrukturen

Da diese Kriterien auch für die Qualität des Arbeitsumfeldes entscheidend sind, ist eine zusammenfassende Bewertung von Wohn- und Arbeitsumfeld möglich. Diese erfolgt, in Anlehnung an die o. g. Punkte, gemäß der nachfolgenden Einstufung (Tab. 3).

**Tab. 3: Bewertung des Schutzguts Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit.**

Bewertung	Beschreibung
sehr hoch	Bereiche mit hoher Eignung als Wohn- und Arbeitsumfeld mit guter verkehrlicher Anbindung, einer guten Nahversorgung, ausreichend Grünflächen und Grünstrukturen sowie sehr geringer oder fehlender Vorbelastung durch Verkehrslärm
hoch	Bereiche mit hoher Eignung als Wohn- und Arbeitsumfeld mit guter verkehrlicher Anbindung, einer guten Nahversorgung, ggf. Vorhandensein von Grünflächen und Grünstrukturen und üblichem Verkehrslärm
mittel	Wohn- und Mischgebiete mit hoher Verkehrslärmvorbelastung oder reine Gewerbegebiete; Grünflächen und Grünstrukturen fehlen
gering	Gewerbegebiete oder Industriegebiete mit weitgehend fehlender Relevanz als Wohngebiet oder Gebiet zur Naherholung
sehr gering	Es liegt weder eine Relevanz als Wohn- und Arbeitsumfeld noch als Gebiet zur Naherholung vor

Die gute verkehrliche Anbindung, die Gewerbegebiete in unmittelbarer Nähe als Arbeitsstätte, die gute Versorgungsinfrastruktur und die Nähe zum Offenland (inklusive Leintalzoog und Lein) als Naherholungsgebiet sorgen für eine hohe Qualität des Wohn- und Arbeitsumfelds (Wohn- und Mischgebiete sowie Gewerbegebiete) im UR. Lediglich bei den Riedhöfen befindet sich eine kleine Gewerbefläche, vermutlich eine Kläranlage, die in ihrer Bedeutung als mittel bewertet wird.

Die einrichtungsbezogene Erholung und Freizeit hat im UR insgesamt eine mittlere bis hohe Bedeutung. Insbesondere die betroffenen Sport- und Freizeitanlagen spielen eine wichtige Rolle für die Naherholung im Gebiet.

Die im RPHF ausgewiesenen Strukturen „Vorranggebiet für Siedlungsbereiche“ und „Regionaler Grünzug“ sind mit sehr hoch zu bewerten, die Vorbehaltsgebiete für Erholung und vorbeugenden Hochwasserschutz entlang der Lein, mit mittel.

Aufgrund der zahlreichen Verkehrsträger und der damit verbundenen Lärmvorbelastung ergibt sich damit insgesamt eine mittlere bis hohe Wertigkeit für das Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit.

3.1.4. Status quo-Prognose

Die Status quo-Prognose für das Schutzgut Mensch ist eng an die Entwicklung anderer Schutzgüter gebunden. Hierbei haben die Veränderung der Landschaft, der Ausbau von Infrastruktur oder eine Veränderung der Luftqualität durch Neuansiedlung von Emissionen verursachenden Industriebetrieben Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch.

Der Zustand des UR wird sich für das Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit, nicht dadurch erheblich verändern, dass das Projekt nicht umgesetzt wird.

Durch die Realisierung des zweigleisigen Ausbaus der Bahnstrecke ist mit einer Zunahme verkehrsbedingter Lärm- und Erschütterungsemissionen zu rechnen, die aus der steigenden Nutzung einer mehrgleisigen Bahnstrecke resultiert. Andererseits ist durch den zweigleisigen Ausbau ggf. mit einer Abnahme des MIV zu rechnen, was sich auf das Schutzgut Mensch in Bezug auf Lärm- und Luftbelastung positiv auswirkt.

3.2. Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Der festgelegte UR umfasst vielfältige Lebensgemeinschaften von Tieren und Pflanzen, welche sich aufgrund spezifischer Standortbedingungen (Boden, Wasserversorgung etc.) sowie der Nutzungsgeschichte entwickelt haben und durch ihr Arteninventar gekennzeichnet sind. Das Arteninventar im UR wurde im Rahmen der Umweltuntersuchungen erfasst und dessen Zustand jeweils hinsichtlich der naturschutzfachlichen Wertigkeit bewertet. Daneben werden artspezifische und räumliche Vorbelastungen sowie die zu erwartende Entwicklung des Bestandes ohne das Vorhaben (Status quo-Prognose) beschrieben.



Mit Hilfe einer Struktur- bzw. Habitatpotenzialanalyse wurden die für den Standort als relevant zu betrachtende Arten ermittelt. Als Ergebnis wurde festgelegt, die Artengruppe der Fledermäuse, der Reptilien, der Amphibien, der Haselmaus, sowie die Artengruppe der europäischen Vögel zu erfassen, zusätzlich wurde hinsichtlich der Bienen und Heuschrecken eine Übersichtbegehung gemacht. Dieser Untersuchungsrahmen entspricht den Forderungen der Unteren Naturschutzbehörde Lkr. Heilbronn. Ebenso wurden die Biotoptypen, LRT und Habitatbäume untersucht

Ein Vorkommen von Faltern wurde geprüft, jedoch aufgrund des Fehlens geeigneter Futterpflanzen ausgeschlossen. ~~Etwa seit Dezember 2022 kommt außerdem der Biber im Bereich der Lein in Leingarten vor (nachrichtlicher Hinweis des BUND, Regionalverband Heilbronn-Franken, vom 03.02.2023). Eine Kartierung des Bibers wurde als nicht erforderlich erachtet. Da sich der Nachweisbereich außerhalb des Planungsgebiets befindet, wurde auf eine Betrachtung der Art im hier vorliegenden UVP-Bericht verzichtet.~~ Ebenso wurden die Biotoptypen, LRT und Habitatbäume untersucht. Eine Erfassung des Grünen Besenmooses wurde ebenfalls als nicht erforderlich erachtet, da quasi keine Waldbestände im UR vorhanden sind.

Die Inhalte, die im Rahmen des Vorhabens beim Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt zu betrachten sind, wurden beim Scoping ~~2018 (MC 2018)~~ (Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen gemäß § 15 UVPG) festgelegt.

Die Bestandserfassung erfolgte im Jahr 2018 durch Mailänder Consult, lediglich für die Haselmaus wurde ~~gab es~~ im Jahr 2019 noch eine Nacherfassung durchgeführt. ~~Im Jahr 2023 wurden u. a. bezüglich der Reptilien, Tothholzkäfer und Höhlenbäume weitere Erhebungen durchgeführt.~~

Spezieller Artenschutz, europarechtlich geschützte Arten

Für die Prüfung, ob durch das Vorhaben Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ausgelöst werden, wurde ein Fachbeitrag zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (SaP) (s. Anlage 20.2b) erstellt. Dieser enthält ebenfalls eine Beschreibung der entsprechenden Vorgehensweisen sowie eine Darstellung der Ergebnisse.

Die Bestandserfassung planungsrelevanter Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie erfolgte im Jahr 2018 durch Mailänder Consult, ~~lediglich~~ für die Haselmaus wurde ~~gab es~~ im Jahr 2019 noch eine Nacherfassung durchgeführt. ~~im Jahr 2021 wurden bezüglich der Reptilien weitere Untersuchungen ange-~~ stellt. ~~Im Jahr 2023 wurden u. a. bezüglich der Reptilien, Tothholzkäfer und Höhlenbäume weitere Erhebungen durchgeführt.~~

Die SaP kommt zu dem Ergebnis, dass von den Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und der europäischen Vogelarten im Projektgebiet neben einzelnen Vogelarten, ein Potenzial für Säugetiere (Fledermäuse, Haselmaus) und Reptilien besteht.

Weitere europarechtlich geschützte Artengruppen sind nicht zu erwarten.

Weitere besonders oder streng geschützte Arten

Im LBP und im UVP-Bericht werden über die vorgehend genannten Arten auch alle Weiteren besonders oder streng geschützten Arten betrachtet, die damit dem besonderen Artenschutz nach § 44 BNatSchG Abs. 5 Satz 5 unterliegen.

Die Bewertung der Eignung der Flächen als Lebensraum für besonders und streng geschützte Arten erfolgte nach Begehungen durch Mailänder Consult im Jahr 2022 und anhand einer Potenzialabschätzung. Diese diente als Grundlage für das 2018 durchgeführte Scoping.

Ergänzend zu den Darstellungen im Fachbeitrag zur SaP werden im Rahmen des UVP-Berichts außerdem die Biotoptypen betrachtet.



3.2.1. Biotoptypen

3.2.1.1. Bestandsbeschreibung

Im UR wurden die in TAB. 4 aufgeführten Biotoptypen und Biotoptypenkomplexe erfasst. Zwischen den Biotoptypen der Siedlungsbereiche im Stadtgebiet von Schwaigern und Leingarten (im östlichen und westlichen Teil des UR) befinden sich einige Gebäude im Außenbereich, die meist zur Freizeitgestaltung genutzt werden. Insbesondere südlich der Bestandstrasse liegen außerdem viele intensiv genutzte Ackerflächen. Daneben gibt es südlich an das Bestandsgleis fast direkt anschließend ein Feldgehölz, das einen Sukzessionswald, der als Erholungswald erfasst ist. Darüber hinaus kleinere Grünlandbestände, hauptsächlich Fettwiesen.

Nördlich des geplanten Vorhabens sind viele Biotoptypen durch die hier fließende Lein geprägt. Hier finden sich neben der Lein selbst i. d. R. naturnahe Bachabschnitte (12.21) und mäßig ausgebaute Bachabschnitte (12.21), gewässerbegleitende Auwaldstreifen (52.33) und Nass- (33.21) und Magerwiesen (33.43). Daneben finden sich einige Streuobstbestände (45.40), Feldhecken (41.22) und Feldgehölze (41.10), sowie Fettwiesen (33.41), Gestrüpp (43,11 Brombergestrüpp) und Ruderalvegetation (insb. grasreiche Ruderalvegetation (35.64).

Das Vorhaben selbst soll überwiegend auf einem bereits existierenden Schotterbett realisiert werden (60.30, Gleisbereich).

Die geplanten BE-Flächen befinden sich auf intensiv genutzten Ackerflächen (37.10) bzw. Fettwiesen mittlerer Standorte (33.41). Im Bereich der BE-Fläche 1 zum Hp Schwaigern Ost und der Zuwegung befinden sich Feldhecken mittlerer Standorte (41.22), Sportflächen mit hohem Grünflächenanteil (IX.1), kleine Grünflächen (60.50), ein Grasweg (60.25), eine völlig versiegelte Straße / Platz (60.21) und ein Einzel- bzw. Reihengebiet (III.3). Daneben sind Nasswiesen (33.21), Fettwiesen (33.41) und Sukzessionswälder (58.11) betroffen.

Tab. 4: Beschreibung und Charakterisierung der im UR erfassten Biotoptypen und Biotoptypenkomplexe nach LUBW (2018a).

Nr.	Name	Beschreibung	Fläche [m ²]	Flächenanteil [%]
12.12	Naturnaher Abschnitt eines Flachlandbachs	Bachlauf der Ebene oder des Hügellandes mit kiesig-sandiger oder schlammiger Bachsohle, häufig mäandrierend oder mit geschwungenem Lauf. Vorkommen von Prall- und Gleitufern mit Kies-, Sand und Schlamm-bänken. Meist ausgeglichenes Gefälle und geringe Fließgeschwindigkeit. Wechsel zwischen flachen und tiefen Gewässerabschnitten; Kolkbildung und Uferabbrüche. Bei relativ sauberem Wasser Wasservegetation aus Laichkraut-, Wasserhahnenfuß- und Wasserstern-Arten. Typische Ufervegetation: Röhricht, Großseggen-Ried, Hochstaudenflur, Uferweiden-Gebüsch und Gewässerbegleitender Auwaldstreifen.	7.466	0,56
12.21	Mäßig ausgebauter Bachabschnitt	Bachabschnitt mit einem nach technischen Gesichtspunkten ausgebauten Profil, aber ohne durchgehende Sohlenverbauung. Innerhalb des durch Ufersicherung festgelegten Bachlaufs in geringem Umfang natürliche Gewässerdynamik mit Ausbildung eines pendelnden Stromstrichs und kleinen Kies-, Sand- oder Schlamm-bänken.	6.124	0,46
12.22	Stark ausgebauter Bachabschnitt	Durch Verbauung vollständig festgelegter Bachlauf ohne gewässerspezifische Dynamik, zum Teil auch Gewässersohle durchgehend verbaut, Querprofil sehr regelmäßig und Bachverlauf meist begradigt.	950	0,07
12.52	Mühlkanal	Kanal, der von einem Bach oder Fluss abzweigt und einer Mühle Wasser zuführt oder es von dort abführt. Häufig an größeren Bächen und kleinen Flüssen.	201	0,01
12.60	Graben	Meist zur Be- oder Entwässerung angelegte Abflussrinne mit regelmäßigem Querprofil und geradlinigem Verlauf. Gewässer ohne	326	0,02



Nr.	Name		Beschreibung	Fläche [m ²]	Flächenanteil [%]
			eigene natürliche Quelle, als Entwässerungsgraben jedoch häufig mit der Funktion, aus Quellbereichen Wasser abzuführen. Häufig Grabensysteme aus mehreren Gräben. Seltener als Hindernis angelegte Rinnen mit stehendem oder sehr schwach fließendem Wasser, zum Beispiel um Wasserburgen oder als Panzergraben		
12.63	Trockengraben		Ehemals der Be- oder Entwässerung dienender Graben, der nach Aufgabe seiner Funktion trockengefallen ist, zum Beispiel wegen Grundwasserabsenkung oder Aufgabe der Wiesenbewässerung. Außerdem Gräben entlang von Wegen, Straßen und Bahnlinien, die nur sehr selten Wasser führen, zum Beispiel bei starker Schneeschmelze, Starkregen oder Überschwemmungen. In Trockengräben keine gewässerspezifische Vegetation und kein Gewässerbett vorhanden.	54	0
33.21	Nasswiese basenreicher Standorte der Tieflagen		Unter anderem Kohlkratzdistel-Wiese (<i>Angelico-Cirsietum</i>) auf feuchten bis nassen, eutrophen Standorten, Silgen-Wiese (<i>Sanguisorbo-Silaëtum</i>) auf wechselfeuchten bis nassen, mesotrophen, weniger basenreichen Standorten und Knotenbinsen-Wiese (<i>Juncetum subnodulosi</i>) auf eutrophen, quelligen oder grundwassernahen Standorten.	8.619	0,64
33.41	Fettwiese mittlerer Standorte		Mäßig artenreiche bis artenarme Wiese, in der Obergräser oder hochwüchsige nitrophile Stauden dominieren. Untergräser und Magerkeitszeiger stark zurücktretend. Auf gut gedüngten, meist mehrmals jährlich gemähten Flächen.	149.990	11,18
33.43	Magerwiese mittlerer Standorte		Meist artenreiche bis sehr artenreiche Wiese mit einer bisweilen nur lückigen Schicht aus Obergräsern und wenigen hochwüchsigen Stauden. Mittel- und Untergräser sowie Magerkeitszeiger dagegen mit zum Teil hohen Deckungsanteilen. Auf nicht bis mäßig gedüngten, meist ein- oder zweimal, seltener dreimal jährlich gemähten Flächen. In Baden-Württemberg überregional bedeutsame Bestände.	24.817	1,85
33.52	Fettweide mittlerer Standorte		Mäßig artenreiche bis artenarme Weide aus anspruchsvollen Arten hinsichtlich der Nährstoffversorgung. Magerkeitszeiger fehlend oder stark zurücktretend.	1.144	0,09
33.72	Lückiger Tritt-pflanzenbestand		Lückige bis sehr lückige Bestände auf stark betretenen oder befahrenen Flächen oder in Pflasterfugen. Weit verbreitet die Lolch-Vogelknöterich-Trittgesellschaft (<i>Lolio-Polygonetum-arenastris</i>) auf Wegen und Plätzen, auch in Viehweiden an stark betretenen Stellen. In Pflasterfugen und auf stark betretenen Sandböden die Mastkraut-Trittgesellschaft (<i>Bryo-Saginetum-procumbentis</i>), in den Sandgebieten der Nördlichen Oberrheinebene häufig auch die sonst seltene Spörgel-Bruchkraut-Gesellschaft (<i>Rumici-Spergularietum-rubrae</i>). Besonders auf etwas feuchten Waldwegen die Trittgesellschaft der Zarten Binse (<i>Juncetum tenuis</i>).	41	0
33.80	Zierrasen		Durch häufigen Schnitt niedrig gehaltene und meist dichte Rasen in Hausgärten, Parkanlagen, Friedhöfen, auf Sportplätzen und sonstigen öffentlichen Anlagen. I. d. R. gedüngte, artenarme Bestände. Alte, wenig oder nicht gedüngte Zierrasen häufig jedoch artenreich und mit bemerkenswerten Pflanzenarten. In Parkrasen häufig verwilderte Zierpflanzen („Stinsepflanzen“), vor allem Frühjahrsgeophyten.	838	0,06



Nr.	Name		Beschreibung	Fläche [m ²]	Flächenanteil [%]
34.52	Land-Schilfröhricht		Schilf-Bestände abseits von Gewässern, häufig auf brachliegenden ehemaligen Acker- und Grünlandflächen, oft in Kontakt oder verzahnt mit Weidengebüschen, Bruch- und Sumpfwäldern, Nasswiesen und Pfeifengras-Streuwiesen und deren Brachestadien.	4.473	0,33
35.12	Mesophytische Saumvegetation		Saumvegetation auf mäßig trockenen bis frischen, relativ mageren, höchstens wenig beschatteten Standorten. Überwiegend Bestände des Verbandes <i>Trifolion medii</i> .	1.362	0,10
35.31	Brennnessel-Bestand		Dominanzbestand der Großen Brennnessel (<i>Urtica dioica</i>).	132	0,01
35.60	Ruderalvegetation		Bestände aus Pionierpflanzen auf nicht oder nur extensiv genutzten Flächen mit Störung der Standorte durch mechanische Bodenverwundung, Bodenabtragung, Bodenüberschüttung, Herbizideinsatz oder Eutrophierung. Meist auf jung entstandenen Standorten, häufig auf Rohböden. Auf hinsichtlich des Basengehalts sowie des Nährstoff- und Wasserhaushalts sehr unterschiedlichen Standorten. Auf sehr jungen und / oder trockenen Ruderalflächen lückige Bestände mit vielen einjährigen Arten, sonst überwiegend von zwei- und mehrjährigen Arten aufgebaut. Artenzusammensetzung und Struktur (Schichtung, Höhe, Deckung) je nach Standort, Samenvorrat, Alter und Störungsart unterschiedlich. Besonders artenreich in wärmebegünstigten Tieflagen. Vor allem in Siedlungs-, Gewerbe- und Industriegebieten und entlang von Verkehrswegen (Bahn- und Straßenböschungen), auf Brachflächen, in Steinbrüchen, Sand-, Kies- und Tongruben, Baustellen, Lager- und Müllplätzen. Auch auf natürlichen Standorten an Flussufern und auf Wildlagern.	10.340	0,77
35.63	Ausdauernde Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte		Überwiegend von mehrjährigen Pflanzenarten aufgebaute, mäßig dichte bis dichte Bestände. Auf mäßig frischen bis feuchten, nährstoffreichen Standorten, zum Beispiel an Straßenrändern, auf Müllplätzen, Depo-nien, Flussufern und auf Wildlagern (Ordnungen <i>Artemisietalia vulgaris</i> und <i>Convolvule-talia sepium</i>).	1.234	0,09
35.64	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation		Ausdauernde Ruderalvegetation auf mäßig trockenen bis frischen, gestörten Standorten, in der eine oder mehrere Grasarten dominieren, z. B. <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Poa angustifolia</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Dactylis glomerata</i> oder <i>Bothriochloa ischoemum</i> . Vor allem auf Bahn- und Wegböschungen, aber auch auf brachgefallenen Äckern (Klasse <i>Agropyretealia interme-dii-repentis</i>).	35.543	2,65
37.10	Acker		Landwirtschaftliche Flächen mit Getreide- oder Hackfruchtanbau, sowie Anbauflächen von einjährigen Sonderkulturen wie Tabak, Gemüse oder Sonnenblumen. Je nach Nutzungsart, Nutzungsintensität und Standortfaktoren mit unterschiedlicher Unkrautflora. Auf intensiv bewirtschafteten Flächen mit starker Düngung, Herbizideinsatz, bodenverbessernden Maßnahmen artenarme Unkrautvegetation aus weit verbreiteten Arten mit wenig Bezug zu den natürlichen Standortverhältnissen. Bei extensiver Nutzung artenreiche Bestände, insbesondere auf trockenen Böden (Kalkscherbenäcker, Sandäcker) und auf feuchten Böden (mit Arten	290.055	21,62



Nr.	Name		Beschreibung	Fläche [m ²]	Flächenanteil [%]
			der Zwergbinsen-Gesellschaften), dann oft mit seltenen und gefährdeten Ackerunkräutern.		
37.23	Weinberg		Anbaufläche der Weinrebe. Meist in hängiger, süd- bis süwestexponierter Lage. Steile Weinberghänge oft durch Mauern terrassiert.	14742	1,10
37.27	Baumschule oder Weih-nachtsbaumkul-tur		Gärtnerische oder forstliche Anbaufläche zur Aufzucht oder Vermehrung von Gehölzen.	3.787	0,28
41.10	Feldgehölz		Kleinflächige Gehölzbestände in der freien Landschaft aus naturraum- und zugleich standorttypischen Arten von nicht mehr als 50 m Breite oder von weniger als 0,5 ha Fläche. Aus Bäumen und Sträuchern oder nur aus Bäumen aufgebaut, einschließlich kleiner randlicher Gebüschstreifen. In Abhängigkeit von den Standortverhältnissen und der Nutzungsgeschichte sehr unterschiedliche Artenzusammensetzung, meist mit Pioniergehölzen und ausschlagfähigen Baumarten. Zuordnung zu Waldgesellschaften i. d. R. nicht möglich, da ohne Waldinnenklima und entsprechend meist ohne waldtypische Krautschicht. Auf unterschiedlichen Standorten, meist jedoch auf Flächen mit ungünstiger Eignung für landwirtschaftliche Nutzungen, zum Beispiel auf Böschungen, flachgründigen Kuppen, in Steinbrüchen und Feuchtgebieten.	30054 86.349	2,24 6,44
41.22	Feldhecke mittlerer Standorte		Gehölzartenreiche Feldhecke mit typischen Gehölzarten mittlerer Standorte, meist auch mit Frischezeigern in der Krautschicht.	29.004	2,16
41.26	Wildobst-Feldhecke		Überwiegend von Wildobst-Arten (v.a. Prunus cerasifera und P. domestica) aufgebaute Hecke, in denen andere Gehölzarten nur geringe Deckungsanteile besitzen, jedoch nicht vollständig fehlen. Häufig durch vegetative Ausbreitung von Veredlungsunterlagen in (ehemaligen) Streuobstgebieten entstanden.	648	0,05
42.20	Gebüsch mittlerer Standorte		Flächige Gehölzbestände auf mäßig frischen bis mäßig feuchten Standorten, in denen Sträucher dominieren. An Böschungen, Weg- und Straßenrändern, auf brachgefallenen landwirtschaftlichen Flächen sowie als Mantel an Waldrändern. Gehölzartenzusammensetzung in Abhängigkeit von Basen- und Nährstoffgehalt des Standorts und der Bestandsgeschichte unterschiedlich, jedoch immer aus naturraum- und standorttypischen Arten bestehend. In der Krautschicht Schatten ertragende Frische- und häufig auch Nährstoffzeiger. Meist spontan aufgewachsene, seltener aus Pflanzungen hervorgegangene Bestände. Auf eutrophem Standort häufig von einem Schleier aus Kletterpflanzen oder Lianen überzogen.	219	0,02
42.31	Grauweiden- oder Ohrweiden-Feuchtgebüsch		Weit verbreitetes Gebüsch auf brachliegenden oder von Natur aus waldfreien Feuchtstandorten unterschiedlichen Basengehalts. Im Verlandungsbereich von Seen, auf brachgefallenen Nasswiesen, auf Niedermoorstandorten und am Rand von Hochmooren (<i>Salicion albae</i> , <i>Salicion cinereae</i>).	1.384	0,10
43.10	Gestrüpp		Dichte, schwer durchdringbare Bestände aus niedrigwüchsigen, meist dornenbewehrten Halbsträuchern und Sträuchern, sofern diese nicht auf Schlagflächen (siehe 35.30: Schlagflur) oder im Unterwuchs anderer Gehölzbestände vorkommen.	1.202	0,09
43.11	Brombeer-Ge-strüpp		Bestände der Echten Brombeeren (<i>Rubus sectio Rubus</i>) und der Haselblatt-Brombeeren (<i>Rubus sectio Corylifolii</i>).	1.956	0,15
44.30	Heckenzaun		Heckenförmige Anpflanzung von Bäumen oder Sträuchern, die wegen häufigem Rückschnitt der Gehölze eine regelmäßige Form besitzt. Besonders häufig in Wochenend- und Gartenhausgebieten und dort der Einfriedung von Grundstücken dienend.	124	0,01



Nr.	Name		Beschreibung	Fläche [m ²]	Flächenanteil [%]
45.12	Baumreihe		Reihe von Bäumen außerhalb eines geschlossenen Gehölzbestandes.	393	0,03
45.20	Baumgruppe		Kleiner Gehölzbestand aus nahe beieinanderstehenden Bäumen, deren Kronen sich meist berühren. Im Unterwuchs der Bäume keine weiteren Gehölze in nennenswertem Umfang.	1.057	0,08
45.40	Streuo Obstbestand		Bestand aus überwiegend hoch- oder mittelstämmigen Obst- oder Nussbäumen in weitem Stand. Die Bäume werden i. d. R. nicht intensiv genutzt und gepflegt. Typische Arten sind Apfel (<i>Malus pumila</i>), Birne (<i>Pyrus communis</i>), Süßkirsche (<i>Prunus avium</i>), Zwetschge (<i>Prunus domestica</i> subsp. <i>domestica</i>), Pflaume (<i>Prunus domestica</i> subsp. <i>insititia</i>) und Walnuss (<i>Juglans regia</i>); selten wird auch der Speierling (<i>Sorbus domestica</i>) angepflanzt. Meist auf extensiv bewirtschaftetem Grünland, bis vor wenigen Jahrzehnten häufig auch auf Ackerland.	34.594	2,58
52.33	Gewässerbegleitender Auwaldstreifen		Meist schmale, pflanzensoziologisch nicht genau fassbare Bestände entlang von Bachläufen und Flüssen, oft fragmentarische Ausbildungen des Hainmieren-Schwarzerlen-Auwaldes oder des Schwarzerlen-Eschen-Waldes. Außerhalb des geschlossenen Waldes galeriewaldartig und hier häufig neben Schwarz-Erle (<i>Alnus glutinosa</i>) und Esche (<i>Fraxinus excelsior</i>) auch Baumweiden (<i>Salix rubens</i> , <i>S. alba</i> , <i>S. fragilis</i>) in der Baumschicht sowie lichtliebende Hochstauden in der Krautschicht. An eutrophierten Fließgewässern häufig stickstoffliebende Ruderalarten wie Brennnessel (<i>Urtica dioica</i>), Giersch (<i>Aegopodium podagraria</i>) in der Krautschicht dominierend.	23.198	1,73
58.11	Sukzessionswald aus langlebigen Bäumen		Sukzessionswald aus relativ langlebigen Bäumen (Ahorn, Esche, Erle) auf nassen bis frischen, seltener mäßig trockenen Standorten. Zum Teil mit einer der potenziell natürlichen Vegetation entsprechenden Baumartenzusammensetzung, jedoch stets mit einer von dieser abweichenden Krautschicht.	56.295	4,20
60.10	Von Bauwerken bestandene Fläche		Von Bauwerken jeglicher Art bestandene Fläche, beispielsweise Fläche mit Wohn-, Industrie- oder Bürogebäuden, Lagerhallen, Schuppen, Scheunen oder Ställen.	601	0,04
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz		Fläche mit einem fugenfreien oder fugenarmen, wasserundurchlässigen Belag, meist Beton oder Teer. Pflanzenwuchs i. d. R. nicht möglich.	68.347	5,10
60.22	Gepflasterte Straße oder Platz		Fläche mit einer Pflasterung, zum Beispiel aus Sandsteinen, Basaltsteinen, Granitsteinen, Kieseln oder Kunststeinen. Pflanzenwuchs in Pflasterfugen potenziell möglich und bei nicht zu hoher Verkehrsbelastung auch vorhanden.	1.584	0,19
60.23	Weg oder Platz mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter		Mit wasserdurchlässigem Material (Splitt, Sand, Kies, Schotter) befestigter Weg oder Platz. Pflanzenwuchs auf der gesamten Fläche potenziell möglich und auf Bereichen mit geringer Verkehrsbelastung auch vorhanden.	1.610	0,12
60.24	Unbefestigter Weg oder Platz		Durch Tritteinfluss oder Befahren entstandene Wege und Plätze mit offenem, verdichtetem Boden oder anstehendem Gestein. Weniger trittbeeinflusste Bereiche (zum Beispiel Mittelstreifen) häufig von Trittplantzenbeständen (33.70) bewachsen.	27	0
60.25	Grasweg		Vollständig oder weitgehend von trittunempfindlichen Gräsern und Kräutern (<i>Lolium perenne</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Polygonum aviculare</i> s.l., <i>Taraxacum sectio Ruderalia</i> und andere) bewachsener, wenig genutzter Weg.	11.587	0,86
60.30	Gleisbereich		Verkehrsfläche von Schienenfahrzeugen. Umfasst die meist in einem Schotterbett liegenden Gleise, das Schotterbett selbst sowie die weitgehend vegetationsfreien, meist grünen, sandigen oder schotterigen Flächen	30.159	2,25



Nr.	Name	Beschreibung	Fläche [m ²]	Flächenanteil [%]
		am Rand der Gleise und zwischen den Gleisen.		
60.41	Lagerplatz	Platz zur Lagerung unterschiedlicher Materialien, ausgenommen Steine und Erden (s. 21.40), beispielsweise Holzlagerplatz.	638	0,05
60.42	Müllplatz	Platz zur meist langfristigen Ablagerung von Abfallprodukten, zum Beispiel Hausmülldeponie.	333	0,02
60.43	Spülfläche oder Absetzbecken	Fläche, auf der nicht benötigte Nebenprodukte beim Abbau von Steinen und Erden verspült werden. Außerdem trocken liegende Becken, in denen sich vom Wasser mitgeführtes Material absetzt (beachte auch 21.42: Anthropogene Erdhalde, lehmige und tonige Aufschüttungen).	1.239	0.09
60.50	Kleine Grünfläche	Kleine, wenige m ² bis wenige Ar große, von Pflanzen bewachsene Fläche zwischen versiegelten oder befestigten, vegetationsarmen Bereichen der Siedlungs- und Infrastrukturgebiete.	1.270	0.09
60.60	Garten	Der Eigenversorgung mit Gemüse und Obst, der Erholung oder der Repräsentation dienende Flächen, i. d. R. untergliedert in Gartenwege und Bereiche mit unterschiedlichen Kulturen. Im Gegensatz zum Feldgarten (37.30) meist eingezäunt, bei einem Wohnhaus oder in einem Kleingartengebiet liegend und häufig mit Gartenhaus und Gehölzen (Obstbäume, Ziersträucher).	13384	1,00
60.63	Mischtyp von Nutz- und Ziergarten	Garten, der sowohl der Eigenversorgung mit Gemüse und Obst als auch der Erholung oder Repräsentationszwecken dient.	18.492	1,38
II.3	Dörfliche Siedlungs-, Hof- und Gebäudeflächen	Dorfbereiche außerhalb historischer Dorfkern mit unterschiedlicher Flächennutzung: Wohnbebauung (meist Einzelhäuser), neuere landwirtschaftlich genutzte Gebäude sowie einzelne gewerblich genutzte Gebäude (Handwerk), außerdem Aussiedlerhöfe. Freiflächen meist als Garten genutzt. Bodenversiegelung zwischen 40 % und 80 % liegend. Spontane Vegetation häufig, neben Trittpflanzengesellschaften insbesondere Ruderal- und nitrophytische Saumgesellschaften.	22.153	1,65
III.3	Einzel- und Reihenhausbau	Wohngebiet mit ein- bis zweigeschossigen, einzelstehenden oder in Reihe gebauten Häusern, Parkplätzen und Garagen. Freiflächen überwiegend privat, i. d. R. zur Straße hin als Ziergarten genutzt, mit hohem Anteil fremdländischer Gehölze, Dominanz von Zwergkoniferen, niedriggehaltenen Sträuchern und Laubbäumen, Rabatten und Zierrasen. Übrige Freiflächen teils als Nutzgarten, teils als Ziergarten (häufig mit Gartenteich) genutzt. Erscheinungsbild durch Pflege über Jahrzehnte hinweg gleichbleibend. Spontane Vegetation nahezu fehlend. Bodenversiegelung 40 % bis 60 % erreichend.	226.012	16,85
V.2	Gewerbegebiet	Durch Gebäude, Flächen und Anlagen der Kleinindustrie und größeren Handwerksbetriebe geprägtes Gelände mit meist hoher bis sehr hoher Bodenversiegelung (80 bis 100 %). Vor allem junge Gewerbegebiete mit Baulücken und deutlich geringerem Grad der Bodenversiegelung. Häufig mit Einkaufsmärkten (Supermarkt, Baumarkt, Möbelhaus, Autohaus). Meist entlang der Ausfallstraßen von Städten und großen Dörfern. Aufkommen spontaner Vegetation meist nur sehr kleinflächig, häufig wenig gepflegte Grünanlagen mit Zierrasen, Rabatten und Beeten.	101.952	7,60
VIII.4	Zoologischer Garten	Gelände, in dem einheimische und fremdländische Tierarten gehalten werden. Gekennzeichnet durch Tiergehege, Tierhäuser, Volieren, Geräteschuppen, Teichanlagen, große Grünflächen, Blumenbeete, Gehölzanzpflanzungen, Spielplätzen, Cafés, Restaurants,	42.243	3,15



Nr.	Name		Beschreibung	Fläche [m ²]	Flächenanteil [%]
			dichtes Wegenetz. Überwiegend der Erholung dienend. Pflegeintensität sehr hoch. Versiegelungsgrad bis 50 % erreichbar.		
IX.1	Sportanlage mit hohem Grünflächenanteil		Anlage zur Sportnutzung einschließlich zugehöriger Gebäude mit hohem Anteil unversiegelter Flächen, diese i. d. R. mit Zierrasen oder Ziergehölzen. Aufkommen spontaner Vegetation möglich, jedoch meist auf kleine Flächen beschränkt. Hierher beispielsweise Fußball- und Feldhockeyplätze, sowie Reitbahnen.	33.003	2,46
IX.2	Sportanlage mit geringem Grünflächenanteil		Anlage zur Sportnutzung einschließlich zugehöriger Gebäude mit hohem Anteil versiegelter Flächen. Aufkommen spontaner Vegetation selten beziehungsweise nahezu ganz fehlend. Hierher beispielsweise Tennisplatz mit Tartanbelag.	2.981	0,22
X.1	Gartengebiet		Für die Öffentlichkeit häufig nicht oder nur teilweise zugängliches Gebiet außerhalb des eigentlichen Wohnbereichs mit zahlreichen kleinen, durch Zäune nach außen und gegeneinander abgegrenzten Gärten, häufig in Form einer Kleingartenanlage. Parzellen nicht oder nur mit Geräteschuppen oder Gartenhütten überbaut. Außer gekiesten oder mit Betonplatten ausgelegten Wegen überwiegend unversiegelte Flächen. Gekennzeichnet durch Blumen- und Gemüsebeete, Beersträucher, vereinzelte Obstbäume und Zierrasenflächen.	21.345	1,59
			x = junger Baumbestand		

3.2.1.2. Vorbelastungen

Vorbelastungen der existierenden Biotopstrukturen ergeben sich insbesondere aus der landwirtschaftlichen Nutzung von Grünland- und Ackerflächen und der dadurch bedingten Überprägung und Eutrophierung der betroffenen Flächen und des Umlandes. Das im UR zu guten Teilen noch naturnahe Fließgewässer Lein, wurde streckenweise verbaut, auch hier kommt es zu Schad- und Nährstoffeinträgen aus Landwirtschaft und Industrie.

Die wenigen vorhandenen Waldflächen bestehen größtenteils aus Jungwuchs, Altbestände kommen kaum vor.

3.2.1.3. Bestandsbewertung

Seit 2005 liegt mit der „Bewertung der Biotoptypen Baden-Württembergs zur Bestimmung des Kompensationsbedarfs in der Eingriffsregelung“ ein von der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) herausgegebenes Bewertungsverfahren für die Biotoptypen vor. Dieses wurde als Grundlage für die Bewertung herangezogen.

Als wesentliche Bewertungskriterien wurden nach LUBW (2005) die naturschutzfachlich relevanten Aspekte „Naturnähe“, „Bedeutung für gefährdete Arten“ und „Bedeutung als Indikator für standörtliche und naturräumliche Eigenart“ festgelegt. Andere Aspekte wie z. B. kultur- und nutzungshistorische Bedeutung sind im Rahmen anderer Schutzgüter zu berücksichtigen.

Das Bewertungskonzept umfasst verschiedene Bewertungsmodul, angepasst an unterschiedliche Betrachtungs- und Maßstabsebenen. Im Rahmen des UVP-Berichts werden das Standard- sowie das Basismodul angewandt. Das Standardmodul weist jedem Biotoptyp bzw. Biotopuntertyp anhand einer 64-Punkte-Skala einen Grundwert zu und bietet eine differenzierte Biotopbewertung. Der Grundwert bezieht sich auf die „normale“ und somit zugleich häufigste Ausprägung eines Biotoptyps in Baden-Württemberg.

Für eine aggregierte Darstellung und qualitative generalisierte Bestandsbewertung, wie sie im Rahmen des UVP-Berichts erforderlich ist, werden die Grundwerte gemäß Basismodul der LUBW (2005) in fünf



Wertstufen (Ordinalskala) eingeteilt. Die nachfolgende Tab. 5 zeigt die Definition der Wertstufen und die zugeordneten Punktwert-Spannen.

Tab. 5: Zuordnung von Punktwert-Spannen des Standardmoduls zu den Wertstufen des Basismoduls (nach LUBW, 2005).

Wertspanne Standardmodul	Wertstufe Basismodul	Naturschutzfachliche Bedeutung
1–4	I	keine bis sehr gering
5–8	II	gering
9–16	III	mittel
17–32	IV	hoch
33–64	V	sehr hoch

Die im Rahmen der Bewertungsempfehlung ermittelten Punktwerte der jeweiligen Biotoptypen und Biotopuntertypen wurden im Laufe der letzten Jahre durch Erfahrungen in der Praxis geringfügig verändert bzw. angepasst. Die aktuell anzuwendenden Punktwerte für die Biotoptypenbewertung sind in der Biotopwertliste, Tab. 1 der Ökokontoverordnung (ÖKVO) (LUBW, 2010a) veröffentlicht und sind Grundlage der hier vorliegenden Bewertung. Zur Bestimmung des Biotopwertes ist unter Berücksichtigung der Betrachtungsebene im Rahmen eines UVP-Berichts hier der Normalwert des Feinmoduls ausreichend, dieser entspricht dem Grundwert des Standardmoduls. Anhand des Normalwerts erfolgt die Einstufung in das fünfstufige Bewertungssystem.

In Tab. 6 ist die Bewertung der im UR vorkommenden Biotoptypen bzw. Biotopuntertypen gemäß Biotopwertliste der ÖKVO sowie die Einstufung gemäß Basismodul der LUBW (2005) dargestellt.

Tab. 6: Bewertung der Biotoptypen und Untertypen des UR gemäß ÖKVO LUBW (2018).

Nr.	Name	Normalwert gemäß ÖKVO	Basiswert gemäß LUBW (2005)
12.12	Naturnaher Abschnitt eines Flachlandbachs	35	V
12.21	Mäßig ausgebauter Bachabschnitt	16	III
12.22	Stark ausgebauter Bachabschnitt	8	II
12.52	Mühlkanal	8	II
12.60	Graben	13	III
12.63	Trockengraben	13	III
33.21	Nasswiese basenreicher Standorte der Tieflagen	26	IV
33.41	Fettwiese mittlerer Standorte	13	III
33.43	Magerwiese mittlerer Standorte	21	IV
33.52	Fettweide mittlerer Standorte	13	III
33.72	Lückiger Trittpflanzenbestand	4	I
33.80	Zierrasen	4	I
34.52	Land-Schilfröhricht	19	IV
35.12	Mesophytische Saumvegetation	15	IV
35.31	Dominanzbestand	8	II
35.60	Ruderalvegetation	11	III
35.63	Ausdauernde Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte	11	III
35.64	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	11	III
37.10	Acker	4	I
37.23	Weinberg	4	I
37.27	Baumschule oder Weihnachtsbaumkultur	4	I
41.10	Feldgehölz	17	IV
41.22	Feldhecke mittlerer Standorte	17	IV
41.26	Wildobst-Feldhecke	17	IV
42.20	Gebüsch mittlerer Standorte	16	IV
42.31	Grauweiden- oder Ohrweiden-Feuchtgebüsch	23	IV
43.10	Gestrüpp	9	III



Nr.	Name	Normalwert gemäß ÖKVO	Basiswert gemäß LUBW (2005)
43.11	Brombeer-Gestrüpp	9	III
44.30	Heckenzaun	4	I
45.12	Baumreihe	19	IV
45.20	Baumgruppe	19	IV
45.40	Streuobstbestand	13	III
52.33	Gewässerbegleitender Auwaldstreifen	28	IV
58.14	Sukzessionswald aus langlebigen Bäumen	49	IV
60.10	Von Bauwerken bestandene Fläche	1	I
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz	1	I
60.22	Gepflasterte Straße oder Platz	1	I
60.23	Weg oder Platz mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter	2	I
60.24	Unbefestigter Weg oder Platz	3	I
60.25	Grasweg	6	II
60.30	Gleisbereich	2	I
60.41	Lagerplatz	2	I
60.42	Müllplatz	2	I
60.43	Spülfläche oder Absetzbecken	2	I
60.50	Kleine Grünfläche	4	I
60.60	Garten	6	I
60.63	Mischtyp von Nutz- und Ziergarten	6	I
II.3	Dörfliche Siedlungs-, Hof- und Gebäudeflächen	1	I
III.3	Einzel- und Reihenhausesgebiet	1	I
V.2	Gewerbegebiet	1	I
VIII.4	Zoologischer Garten	6	II
IX.1	Sportanlage mit hohem Grünflächenanteil	1	I
IX.2	Sportanlage mit geringem Grünflächenanteil	1	I
X.1	Gartengebiet	6	II

In nachfolgender Abbildung erfolgt die Darstellung der Biotoptypen hinsichtlich des jeweiligen prozentualen Flächenanteils der o. g. Wertigkeitsstufen. Dabei handelt es sich mit ca. 60 % um geringwertige Biotope oder Biotope ohne naturschutzfachlichen Wert. Zu jeweils ungefähr gleichen Teilen handelt es sich bei den Biotoptypen im UR um mittel (15 %) und hochwertige (16 %) Flächen, 8 % der Flächen haben einen geringen Wert, lediglich ca. 1 % der Flächen im UR sind aus naturschutzfachlicher Sicht von sehr hohem Wert.

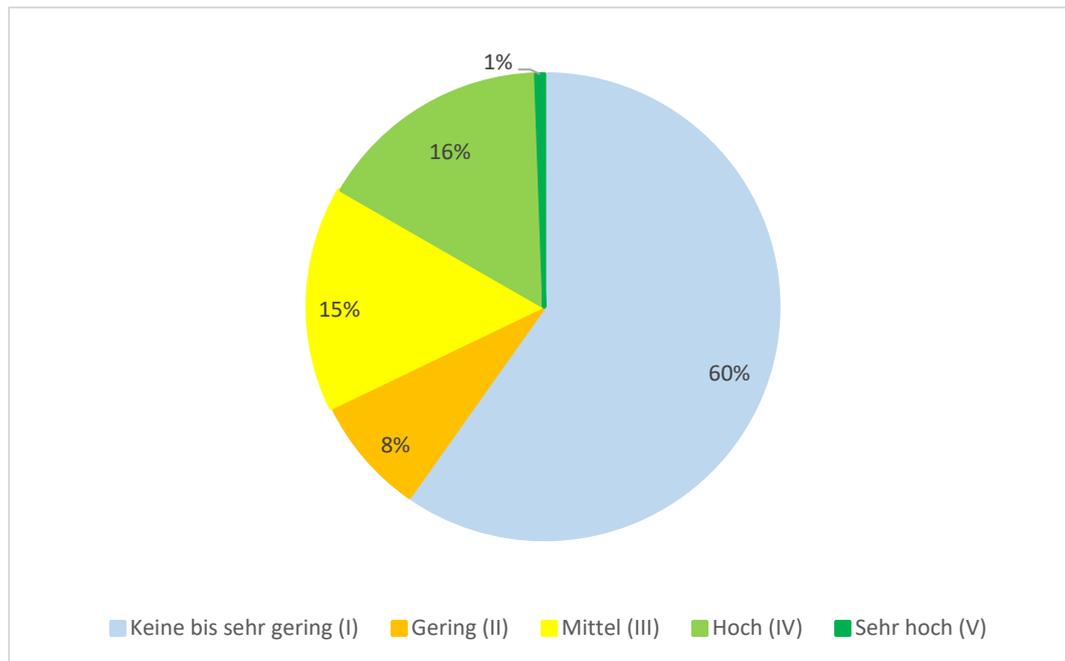


Abb. 9: Naturschutzfachliche Bedeutung der Biototypen im UR (gerundet).

Das neu herzustellende Gleis wird auf dem bestehenden Gleiskörper neben dem bestehenden Gleis, gebaut, dies entspricht Biototyp 60.30 „Gleisbereich“, Wertigkeit keine bis sehr gering. Die Bahnübergänge, die erneuert werden und bereits als Bahnübergänge genutzt werden, haben den Biototyp 60.21 „Völlig versiegelte Straße oder Platz“, Wertigkeit keine bis sehr gering.

Vom Vorhaben betroffen sind aber auch Gehölze wie Sukzessionswälder (Biototyp 58.11), Feldhecken mittlerer Standorte (41.22), Feldgehölze (41.10) und Nasswiesen (33.21), allesamt mit der Wertigkeit hoch.

Es werden drei BE-Flächen mit entsprechenden Zufahrten benötigt. Die geplanten BE-Flächen befinden sich auf intensiv genutzten Ackerflächen (37.10, Wertigkeit sehr gering) bzw. „Fettwiesen mittlerer Standorte“ (33.41, Wertigkeit mittel). Durch die Zuwegungen dieser beiden BE-Flächen zur Baustelle werden kleinflächig Gestrüpp (43.10, Wertigkeit mittel), Feldhecken (41.22, Wertigkeit hoch), Ruderalvegetation (35.60, Wertigkeit mittel), sowie ein naturnaher Abschnitt eines Flachlandbachs (12.12, Wertigkeit sehr hoch) sowie ein Grasweg (60.25, Wertigkeit gering) in Anspruch genommen.

Im Bereich der BE-Flächen zum Hp Schwaigern Ost und der Zuwegung befinden sich Feldhecken mittlerer Standorte (41.22, Wertigkeit hoch), Sportflächen mit hohem Grünflächenanteil (IX.1, Wertigkeit sehr gering), kleine Grünflächen (60.50, Wertigkeit sehr gering), ein Grasweg (60.25, Wertigkeit gering) und eine völlig versiegelte Straße bzw. Platz (60.21, Wertigkeit sehr gering). Darüber hinaus ist auch ein Einzel- bzw. Reihenhaugebiet (III.3, Wertigkeit sehr gering) betroffen.

Die BE-Flächen befinden sich gemäß Flächenbilanzkarte größtenteils auf Vorrangflächen der Stufe 1 (landbauwürdige Flächen, gute bis sehr gute Böden) und 2 (landbauwürdige Flächen, mittlere Böden). Die östliche BE-Fläche befindet sich zusätzlich auf einer Vorrangflur Stufe II der Wirtschaftsfunktionskarte.

3.2.1.4. Status quo-Prognose

Die Entwicklung der Biotopausstattung wird im Wesentlichen durch den Flächenverbrauch für Siedlungsflächen, insbesondere Gewerbe- und Industriegebiete, Verkehrsflächen sowie von der zukünftigen Entwicklung der forst- und landwirtschaftlichen Nutzung beeinflusst.



Durch eine Veränderung der Flächennutzung und durch die Folgen des Klimawandels sind zudem Veränderungen in den Evapotranspirationsraten zu erwarten (s. Kap. 3.5), welche sich wiederum auf die Vegetation auswirken. Insbesondere in grundwassernahen Bereichen, die durch eine Häufung extremer Trockenphasen austrocknen, sind Veränderung sowohl in der Flora als auch der Fauna zu erwarten.

3.2.1.5. Wertgebende Gefäßpflanzen

Da der UR größtenteils durch Ackerflächen und Siedlungsbereiche geprägt ist, ist generell vom Vorkommen von weit verbreiteten Arten auszugehen. Ein Vorkommen von wertgebenden Arten ist daher im überwiegenden Teil des UR nur temporär anzunehmen, etwa auf Ackerbrachen oder innerhalb von Baustellenflächen.

Ein dauerhaftes Vorkommen wertgebender Gefäßpflanzen bzw. Roter Liste Arten im UR ist nicht bekannt und wurden im Rahmen der Kartierungen auch nicht nachgewiesen.

3.2.2. FFH-Lebensraumtypen (LRT)

3.2.2.1. Bestandsbeschreibung

Im UR sind die LRT 6510 (Magere Flachland-Mähwiese) und 91E0* (Auenwälder mit Erle, Esche und Weide) vorhanden. Der LRT 91E0* säumt die Lein im UR nahezu ununterbrochen. Größere Flächen des LRT 6510 befinden sich im UR nördlich des geplanten Ausbaus des Hp Schwaigern Ost, sowie ca. in der Mitte zwischen Schwaigern und Leingarten, südlich der Bahngleise. Im Rahmen des Bauvorhabens werden keine LRT in Anspruch genommen.

3.2.2.2. Vorbelastungen

Auenwälder mit Erle, Esche und Weide sind vor allem durch Gewässerausbau, der zu Änderungen des hydrologischen Regimes führt, durch Einträge atmosphärischer Schadstoffe, anthropogene Eingriffe und Störungen, Habitatfragmentierung und die Ausbreitung von invasiven nicht-einheimischen Arten gefährdet. Des Weiteren kommt es häufig zur Beseitigung von Tot- und Altholz.

Magere Flachland-Mähwiesen sind vor allem durch eine Intensivierung der Bewirtschaftung (verstärkte Düngung, häufigere Mahd) gefährdet. Dieser Nutzungsdruck wird durch eine zunehmende Umwandlungstendenz zu Acker verstärkt. Auf der anderen Seite gehen vermehrt Flächen, insbesondere auf Grenzertragsstandorten, aufgrund der Aufgabe traditioneller Nutzungsformen (z.B. als Heuwiese) verloren. Besonders stark betroffen von diesen Veränderungen sind Wiesen außerhalb von Schutzgebieten.

3.2.2.3. Bestandsbewertung

Bei der Mageren Flachland-Mähwiese nördlich der BE-Fläche bei Bahn-km 127,81–128,09 (Flachland-Mähwiese an der K2160 SW Schluchtern – 6510012546222217) handelt es sich gemäß Datenauswertebogen (LUBW, 2022A) um eine mäßig artenreiche, regelmäßig gemähte Flachlandmähwiese mit überwiegend guter Struktur; mäßig stark beeinträchtigt durch Einsaatarten sowie durch Brache- und Störzeiger, mit der Gesamtbewertung C.

Die mäßig artenreiche typische Glatthaferwiese („Mähwiese in der Lein-Aue SO Schwaigern“ Biotop-Nr. 6510012546222607) befindet sich südlich der Lein in der Nähe des geplanten Hp Schwaigern Ost.



~~Es handelt sich um eine mäßig artenreiche Glatthaferwiese mit weitgehend homogener, dreischichtiger Struktur ohne eine beeinträchtigende Menge an Störzeigern mit der Gesamtbewertung B-~~

~~3.2.2.4. Status quo-Prognose~~

~~Die Entwicklung der LRT im UR wird im Wesentlichen durch den Flächenverbrauch für Siedlungsflächen, insbesondere Gewerbe- und Industriegebiete, Verkehrsflächen sowie von der zukünftigen Entwicklung der forst- und landwirtschaftlichen Nutzung beeinflusst.~~

~~Durch eine Veränderung der Flächennutzung und durch die Folgen des Klimawandels sind zudem Veränderungen in den Evapotranspirationsraten zu erwarten (s. Kap. 3.5), welche sich wiederum auf die Vegetation auswirken.~~

3.2.3. Fledermäuse

3.2.3.1. Bestandsbeschreibung

Die Erfassung der Fledermäuse erfolgte akustisch mittels fünf Nachtbegehungen mit Fledermausdetektoren im UR zwischen Ende Juni und Ende August 2018. Zusätzlich wurde ein Gerät zur automatisierten Rufaufzeichnung von Fledermausrufen für sechs Nächte ausgebracht. Zudem wurde in der laubfreien Zeit im Februar 2021, eine Höhlenbaumsuche im UR durchgeführt.

Nachfolgend werden die Ergebnisse dieser Erfassungen dargestellt. Für eine detaillierte Beschreibung der methodischen Vorgehensweise sei an dieser Stelle auf den Fachbeitrag zur SaP verwiesen (s. Anlage 20.2b).

Im UR ist mit sieben Fledermausarten zu rechnen (Tab. 7), **von denen fünf Arten sicher nachgewiesen wurden**. Insbesondere zwischen den uferbegleitenden Gehölzen und den trassenbegleitenden Gehölzen im östlichen Teil der Trasse konnte eine hohe Fledermausaktivität, **insbesondere der Zwergfledermaus** festgestellt werden. In diesem Bereich wurden bei jeder Begehung mehrere Fledermäuse entlang der Gehölzreihe beobachtet was auf eine Bedeutung der Gehölze als Flugroute hinweist. Ebenfalls konnte im Bereich der Aue der Lein gegenüber des Hp Schwaigern Ost eine hohe Fledermausaktivität festgestellt werden. In diesem Bereich wurden regelmäßig mehrere Fledermäuse (**insbesondere Zwergfledermäuse**), beim Jagen festgestellt. Hierbei wurden vor allem die Laternenleuchten entlang des Holzsteges häufig zum Jagen angefliegen. In den restlichen Bereichen entlang der Trasse konnten nur vereinzelt Fledermäuse beobachtet werden. Während den Detektorbegehungen wurden zwar keine Ausflüge beobachtet, welche auf ein Quartier hindeuten, dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass insbesondere die Weiden im Bereich der Auen als Wochenstube oder Winterquartier fungieren. Flugrouten, welche die Trasse kreuzen, konnten während den Detektorbegehungen nicht ermittelt werden.



Tab. 7: Schutz- und Gefährdungsstatus der im UR nachgewiesenen und potenziell vorkommenden Fledermausarten.

Art		Rote-Liste		BNatSchG	Nachweis
Deutsch	wissenschaftlich	BW	D		
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	i	V	b/s	S
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	D	b/s	S
Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii / mystacinus</i>	1	*	b/s	H
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	2	*	b/s	S
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	i	*	b/s	S
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	*	b/s	S
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	3	*	b/s	H

RL BW = Rote Liste Baden-Württemberg (BRAUN ET AL. 2003); RL D = Rote Liste Deutschland (Meinig et al. 2020)

Rote Liste - Kategorien: 0 = ausgestorben; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Art der Vorwarnliste; i = wandernde gefährdete Art

BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz): **b** = besonders geschützt, **s** = streng geschützt

Nachweis: **S** = sicherer Artnachweis durch Echoortungsaufnahmen; **H** = nicht ausgeschlossenes Vorkommen anhand nicht klar zuordenbarer Echoortungsaufnahmen

Im UR wurden im Februar 2021 insgesamt 26 Baumhöhlen festgestellt, welche potenzielle Quartiere für Fledermäuse darstellen. Sechs von diesen befanden sich zum damaligen Planungsstand innerhalb des Eingriffsbereichs. Nach aktuellem Planungsstand liegen keine Höhlenbäume innerhalb des Eingriffsbereichs. Eine Kontrolle der Bäume hat trotzdem stattgefunden. Sie erfolgte im Jahr 2023 mithilfe einer Leiter. befinden sich im Eingriffsbereich.

Tab. 8: Durch die Baumaßnahmen betroffene Bäume mit potenziellen Fledermausquartieren.

Nr. Baum	Datum	Quartiertyp
4	04.02.2021	Sommerquartier-Fledermaus
6	04.02.2021	Sommer- / Winterquartier
7	04.02.2021	Sommer- / Winterquartier
9	04.02.2021	Sommer- / Winterquartier
10	04.02.2021	Sommer- / Winterquartier
12	04.02.2021	-Sommerquartier

Nach eingehenderer Untersuchung im Frühjahr 2023 Es eignet sich lediglich ein Baum (Nr. 6) als Fledermausquartier (s. Tab. 8). Alle anderen Höhlen sind entweder als Quartier ungeeignet oder durch Astbruch etc. verschwunden.

Bei der wasserführenden Unterführung Wolfsbrunnenbach können vereinzelte Überwinterungsquartiere für Fledermäuse nicht ausgeschlossen werden. Die Fußgängerunterführung und die weiteren Durchlässe können als Fledermausquartier sicher ausgeschlossen werden.



3.2.3.2. Vorbelastungen

Vorbelastungen für Fledermäuse ergeben sich durch Holzeinschlag und dem damit einhergehenden Verlust möglicher Quartiere. Darüber hinaus bestehen durch die Verkehrsträger im UR bereits Störwirkungen (Vergrämung) durch Licht.

Beeinträchtigungen des Jagderfolgs von akustisch jagenden Arten sind insbesondere durch die B293 anzunehmen. Des Weiteren bestehen Vorbelastungen durch das Bestandsgleis zwischen Schwaigern und Leingarten (Zerschneidung des Lebensraumes).

3.2.3.3. Bestandsbewertung

Grundlage für die Bewertung des UR hinsichtlich der Habitatqualität für Fledermäuse sind die Gesamtzahl der Kontakte und der eindeutigen Sichtbeobachtung. Hinzu kommt die Einschätzung der Qualität der artspezifischen Lebensräume (Baumhöhlenquartiere und Nahrungshabitate) anhand ihrer im Gelände vorgefundenen Häufigkeiten und Ausdehnungen, (natürlichen oder anthropogenen) strukturellen und nahrungsproduktiven Ausprägungen und (durch den Menschen bedingte) Beeinträchtigungen.

Insgesamt wurden im UR ~~sieben~~**fünf** Fledermausarten eindeutig nachgewiesen. Die angetroffenen Arten weisen auf eine durchschnittliche Artenvielfalt hin. Die hohe Jagdaktivität an den ufer- und trassenbegleitenden Gehölzen im östlichen Teil der Trasse lässt dort ein gutes Nahrungsangebot vermuten. Dort muss eine Flugroute **von vor allem Zwergfledermäusen zwischen ihren Quartieren und Jagdgebieten** angenommen werden. Ebenfalls konnte im Bereich der Aue der Lein gegenüber dem Hp Schwaigern Ost eine hohe Fledermausaktivität festgestellt werden.

~~Unter Hinzunahme der festgestellten Anzahl an potenziellen Fledermausquartieren (Höhlenbäume) ist die~~ **Die** Habitatqualität **ist** in einigen Bereichen im UR als „mittel bis hoch“ zu bewerten, an anderer Stelle ist die Habitateignung hingegen nicht gegeben.

Nach einer Kontrolle der Baumhöhlen im Untersuchungsraum im Jahr 2023 konnten bei fünf der sechs Bäume eine Quartiereignung ausgeschlossen werden.

Die Unterführung Wolfsbrunnenbach weist große Spalten zwischen den Steinen auf, in denen sich Fledermäuse verstecken können. Dadurch dass die Unterführung mehre Meter lang ist, ist sie mittig gut gegen äußere Witterungseinflüsse isoliert. Dieser Bereich erscheint daher besonders attraktiv. Zudem besteht eine stetige Feuchtigkeit durch den Wasserlauf des Baches, was für ein Winterquartier ebenfalls vorteilhaft ist. Daher sind in der Mitte der Unterführung einzelne Überwinterungsquartiere für Fledermäuse, wie die Wasserfledermaus, Zwergfledermaus oder Rauhauffledermaus, denkbar. Da die Unterführung sehr schmal ist und viel Wasser führt, war nur eine Begutachtung von den Eingangsbereichen aus möglich.

Die Fußgängerunterführung und weitere Wasserdurchlässe können aufgrund ihrer Bauart als Fledermausquartier sicher ausgeschlossen werden. Es konnten keine Spalten oder Hohlräume, die sich als Quartiere eignen könnten, festgestellt werden.

3.2.3.4. Status quo-Prognose

Für die Fledermäuse ist eine Status-quo Prognose schwierig, da der Erhalt und die Entwicklung der Populationen im UR in erster Linie von anderen anthropogenen Wirkfaktoren abhängt, deren Grund teilweise außerhalb des UR zu suchen ist.

Limitierende Faktoren für Fledermauspopulationen sind die Verfügbarkeit von Quartieren, hier Baumhöhlen- und Spaltenquartiere sowie die Nahrungsverfügbarkeit. Flächenverbrauch, Versiegelung und Forstwirtschaft haben Einfluss auf das Vorhandensein von Quartierbäumen, auf die Nahrungsverfügbarkeit wirkt sich hingegen unter anderem die Landwirtschaft und der Einsatz von Insektiziden sowie die Gewässerwirtschaft und der Gewässerausbau aus.



Veränderungen des Klimas (z. B. Häufung von extrem trockenen Jahren aufgrund des Klimawandels) können zu Änderungen von Standortsbedingungen führen (z. B. Verringerung der Produktivität und des Quartierangebots eines Lebensraums). Alle diese Faktoren sind schwer hervorzusagen.

Die Entwicklung des Fledermausbestandes bei jetzigen Verhältnissen kann sich daher, je nach Bewirtschaftungsform und klimatischer Entwicklung, durch Bestandszunahme oder -abnahme äußern.

3.2.4. Säugetiere (ohne Fledermäuse und Haselmaus)

Die nach Anhang IV der FFH-Richtlinie geschützten Arten Wolf (*Canis lupus*), Braunbär (*Ursus arctos*), Luchs (*Lynx lynx*), Fischotter (*Lutra lutra*) und Feldhamster (*Cricetus cricetus*) können aufgrund ihrer Verbreitung und ihrer Lebensraumsprüche ausgeschlossen werden.

Es liegen jedoch nachrichtliche Hinweise des BUND und des RVHF vor (vom 03.03.2023), dass seit etwas Dezember 2022 ein Vorkommen des Bibers (*Castor fiber*) im Bereich der Lein in Leingarten existiert. Der genannte Nachweisbereich des Bibers befindet sich entlang der Lein. Die Lein verläuft im Norden des Planungsgebiets und kreuzt an keiner Stelle die Planfeststellungsgrenze. Zur Erfassung des Bibers wurden keine eigenen Kartierungen durchgeführt.

Relevante Nahrungsflächen für den Biber liegen nicht im Wirkungsbereich des Vorhabens. Biber ernähren sich bevorzugt von Gehölzen, die in Ufernähe wachsen. Innerhalb der Planfeststellungsgrenze herrschen Heckenstrukturen, die keine besonders attraktiven Nahrungsbereiche darstellen, vor. Es ist nicht davon auszugehen, dass der Biber die Umgebung rund um den Bahndamm als Lebensraum nutzt.

Aus diesem Grund wird der Biber nachfolgend nicht weiter betrachtet.

3.2.5. Vögel

3.2.5.1. Bestandsbeschreibung

Ziel der Erhebung war die flächendeckende Ermittlung des Arteninventars von Brutvögeln inklusive der Abgrenzung von Brutrevieren im UR. Die Erfassung der Brutvögel erfolgte nach den in Südbeck et al. (2005) beschriebenen Methodenstandards zur Revierkartierung. Neben den Brutvögeln wurden auch Nahrungsgäste und Durchzügler registriert.

Zur Erfassung wurden sechs Begehungen im Zeitraum von April bis Anfang Juni in den frühen Morgenstunden zur Zeit der größten Gesangsaktivität durchgeführt. Nachfolgend werden die Ergebnisse dieser Erfassungen dargestellt. Für eine detaillierte Beschreibung der methodischen Vorgehensweise sei an dieser Stelle auf den Fachbeitrag zur SaP verwiesen (Anlage 20.2b).

Insgesamt wurden in dem UR 47 Vogelarten festgestellt, von denen 40 im Gebiet brüten (Tab. 9) (bei mehreren dieser Arten gelang neben dem Nachweis eines Reviers mit Brutverdacht auch Einzelnachweise). Bei weiteren drei Arten gelang nur ein einmaliger revierabgrenzender Nachweis während der Brutzeit, so dass nur eine Brutzeitfeststellung, aber kein Brutverdacht für diese Arten vorliegt. Weitere drei Arten (Mauersegler, Mäusebussard, Rotmilan) wurden als Nahrungsgäste registriert, der Graureiher konnte nur einmalig das Gebiet überfliegend festgestellt werden.

Am häufigsten wurden Amsel (bis zu 41 Reviere), Blaumeise (bis zu 36 Reviere), Buchfink (bis zu 37 Reviere), Haussperling (bis zu 34 Reviere), Mönchsgrasmücke (bis zu 51 Reviere), Zilpzalp (bis zu 33 Reviere) und die Kohlmeise (bis zu 69 Revieren) festgestellt.

Häufig konnte auch der Star (bis zu 25 Reviere) registriert werden. Er gilt deutschlandweit als gefährdet. Neben ihm sind als wertgebende Vogelarten weiterhin der bereits erwähnte Haussperling sowie Goldammer, Gartenrotschwanz, Klappergrasmücke und Turmfalke, welche landes- und / oder deutschlandweit ebenfalls auf der Vorwarnliste geführt werden, mit mindestens einem Brutpaar im Gebiet vorhanden. Als gefährdete Art ist die Rauchschnalbe, welche an einem Pferdehof in einer mittelgroßen Kolonie brütet, vorhanden. **Ebenso wird die Türkentaube in der aktuellen Roten Liste Baden-Württembergs als**



gefährdet geführt. An streng geschützten Arten nach BNatSchG sind die drei nachgewiesenen Greifvogelarten Mäusebussard, Rotmilan und Turmfalke zu nennen, wobei beim Turmfalke ein Brutnachweis gelang. In Tab. 9 sind alle nachgewiesenen Arten sowie die Anzahl ihrer Reviere und / oder Sichtungen im Gebiet aufgelistet.

Tab. 9: Liste der nachgewiesenen Vogelarten mit Angabe zu Schutzstatus, Gefährdungskategorie und Gebietsstatus.

Art		RL		BNatSchG	Status	Anzahl Reviere	Häufigkeit
deutsch	wissenschaftlich	BW	D				
Amsel	<i>Turdus merula</i>			b	BV, BZF	30 BV, 11 BZF	
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>			b	BN, BV, BZF	1 BN, 21 BV, 14 BZF	
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>			b	BN, BV, BZF	1 BN, 28 BV, 8 BZF	
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>			b	BZF	2 BZF	
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>			b	BV, BZF	2 BV, 4 BZF	
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>			b	BV, G	1 BV	G: mehrmals
Elster	<i>Pica pica</i>			b	BN, BV, BZF, Ü	1 BN, 1 BV, 3 BZF	Ü: selten
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	3	3	b		BV: Reviere außerhalb UG	
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachyactyla</i>			b	BV, BZF	3 BV, 5 BZF	
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>			b	BV, BZF	1 BV, 1 BZF	
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	V	V	b	BV, BZF	1 BV, 4 BZF	
Gebirgsstelze	<i>Motacilla cinerea</i>			b	BN	1 BN	
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>			b	BV, BZF	6 BV, 8 BZF	
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	V	V	b	BV, BZF	6 BV, 3 BZF	
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>			b	Ü		Ü: einmalig
Grünfink	<i>Chloris chloris</i>			b	BV, BZF	7 BV, 13 BZF	
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>			s	BV, BZF	1 BV, 1 BZF	
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>			b	BV, BZF	1 BV, 4 BZF	
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>	V	V	b	BN, BV, BZF	4 BN, 19 BV, 11 BZF	
Straßentaube	<i>Columba livia f. domestica</i>	k.E	k.E		BV	BV (kleine Gruppen)	
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>			b	BV, BZF	1 BV, 5 BZF	
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	V		b	BV, BZF	1 BV, 4 BZF	
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>			b	BV, BZF	1 BV, 3 BZF	
Kohlmeise	<i>Parus major</i>			b	BV, BZF	49 BV, 20 BZF	



Art		RL		BNat SchG	Status	Anzahl Reviere	Häufig- keit
deutsch	wissenschaftlich	BW	D				
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>			s	G		G: häufig
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	V		b	G		G: selten
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>			b	BV, BZF	39 BV, 12 BZF	
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>			b	BV, BZF	7 BV, 7 BZF	
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>			b	BN, G, Ü	2 BN	G: häufig, Ü: mehr- mals
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	3	3	b	BV	1 BV (kleine Kolonie)	
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>			b	BV, BZF	15 BV, 6 BZF	
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>			b	BV, BZF	13 BV, 5 BZF	
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>		V	s	G		G: selten
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>			b	BN	1 BN	
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>			b	BV, BZF	1 BV, 13 BZF	
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapillus</i>			b	BZF	3 BZF	
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>		3	b	BN, BV, BZF, G, Ü	2 BN, 18 BV, 5 BZF	G: häufig, Ü: mehr- mals
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>			b	BV, BZF	1 BV, 6 BZF	
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>			b	BV, G	1 BV,	G: selten
Sumpfmeise	<i>Parus palustris</i>			b	BV, G	1 BV	G: einma- lig
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	∅		b	BV, BZF	1 BV, 1 BZF	
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>			b	BV, BZF	1 BV, 1 BZF	
Türkentaube	<i>Streptopelia decaocto</i>	3		b	BV, BZF	1 BV, 5 BZF	
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	V		s	BN, G	1 BN	G: einma- lig
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>			b	BV, BZF, G	2 BV, 2 BZF	G: häufig und viele
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>			b	BZF	2 BZF	
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>			b	BV, BZF	20 BV, 3 BZF	
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>			b	BV, BZF	31 BV, 2 BZF	

RL BW = Rote Liste Baden-Württemberg (BAUER-KRAMER *et al.* 2016/2022); **RL D** = Rote Liste Deutschland, (GRÜNEBERG *et al.* 2015); Rote Liste - Kategorien: 0 = ausgestorben; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Art der Vorwarnliste;



Art		RL		BNat SchG	Status	Anzahl Reviere	Häufig- keit
deutsch	wissenschaftlich	BW	D				
BNatSchG (gesetzlicher Schutzstatus): b = besonders geschützt, s = streng geschützt; Status: BN = Brutnachweis, BV = Brutverdacht, BZF = Brutzeitfeststellung, G = Gast / Nahrungsgast, U = überfliegender Vogel Anzahl Reviere: 1 bis x = Anzahl der registrierten Brutpaare Häufigkeit: Angabe der Beobachtungen bei G =Gästen / Ü=überfliegenden Arten Grau: Vorkommen außerhalb UG							

3.2.5.2. Vorbelastungen

Die der Bahnlinie benachbarten Flächen sind bereits durch Straßen- und Bahnverkehr teils stark vorbelastet. Hinzu kommen die Störungen im Bereich der Siedlungen (Lärm, Licht, Bewegungsunruhe).

Durch Radfahrer und Spaziergänger sowie den regulären Agrarbetrieb kommt es im Bereich der Wege zu Lärm und Bewegungsunruhe, wodurch Störungen in geringem Maße bereits flächendeckend vorhanden sind.

3.2.5.3. Bestandsbewertung

Für die Bewertung des UR hinsichtlich der Avifauna wurde die Artenzahl der Brutvögel mit Rote Liste-Status sowie der Vorwarnliste, die Anzahl der verschiedenen Brutvögel sowie die Anzahl der Brutvogelreviere berücksichtigt.

Insgesamt dominieren entlang der viel befahrenen Landstraßen und der Bahnstrecke allgemein häufige Arten, wobei der an der Bahnstrecke entlangführende Waldrand eine sehr geringe Siedlungsdichte aufweist.

In den Siedlungen ist eine typische Vogelgemeinschaft aus v. a. Haussperlingen, Kohl- und Blaumeisen und vereinzelt Hausrotschwanz und Girlitz vorhanden. In den gehölzreichen Offenlandbereichen dominieren allgemein häufige freibrütende Arten, wie Mönchsgrasmücke, Buchfink, Amsel, Rotkehlchen und Zilpzalp. Sind Höhlenbäume vorhanden, sind zusätzlich die häufigen Höhlenbrüter, wie Kohl- und Blaumeise, sowie Star und vereinzelt auch der Gartenrotschwanz anzutreffen.

Insgesamt ist dem Gebiet im Hinblick auf die Wertigkeit der Avifauna eine mittlere Wertigkeit zuzuweisen. Abseits von Star und Rauchschwalbe wurden im UR lediglich vereinzelt Rote Liste-Arten nachgewiesen.

Wiesenbrüter konnten im UR zudem nicht festgestellt werden. Nachweise der Feldlerche fanden sich außerhalb des UR.

3.2.5.4. Status quo-Prognose

Eine Abschätzung über die Entwicklung der Avifauna gestaltet sich aus verschiedenen Gründen sehr schwierig und ist in der Folge in vielfacher Hinsicht spekulativ. Neben natürlichen Faktoren spielen insbesondere anthropogen bedingte Einflüsse eine Rolle. Zu unterscheiden ist ferner zwischen Veränderungen in der Artenzusammensetzung und der Individuen- bzw. Revierdichte.

Zu den natürlichen Faktoren zählen klimatische Veränderungen, die direkte aber auch indirekte (u. a. über Vegetationsveränderungen) Artenverschiebungen bewirken können. Großräumige Ausbreitung bzw. Arealaufgaben verschiedener Arten, die ihre Ursachen außerhalb des UR haben, wirken sich aus, indem Arten im UR verschwinden bzw. neu auftreten.



3.2.6. Haselmaus

3.2.6.1. Bestandsbeschreibung

Zur Erfassung der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) wurden insgesamt 12 Haselmaus-Niströhren an Gehölzen im Eingriffsbereich und dessen Umgebung ausgebracht (westlicher Bereich, Nähe Hp Schwaigern Ost). Die Ausbringung erfolgte am 28.05.2019-, **nach durchgeführter Erhebung der Habitatpotenziale in den Gebüsch- und Gehölzflächen nördlich der Trasse im Bereich des Hp Schwaigern Ost.** In den folgenden Monaten wurden die Niströhren dreimal kontrolliert. Die Kontrollgänge fanden am 25.06., 10.09. und am 03.12.2019 statt. Zur Lage der Niströhren sei an dieser Stelle auf den Fachbeitrag zur SaP (Anlage 20.2b) verwiesen.

Während der Niströhrenkontrollen im Jahr 2019 konnte kein Nachweis der Haselmaus erbracht werden. Sämtliche Fraßspuren, Kot und Nester waren Echten Mäusen zuzuordnen. Eine Direktbeobachtung erfolgte bei einer Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*). Da die Haselmaus aber durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) und die LUBW für diesen Raum als vorkommend ausgewiesen wird-, **und die damaligen Kartierflächen nicht vollständig den später geplanten Eingriffsflächen entsprachen,** erfolgt in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde Heilbronn eine worst case-Betrachtung, auf dessen Grundlage für die Haselmaus ~~artenschutzrechtliche Vermeidungs- und vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen~~ **Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen,** s. Kap. 6) entwickelt wurden.

3.2.6.2. Vorbelastungen

Die Haselmaus ist fast ausschließlich in der Strauch- und Baumschicht unterwegs. Gehölzfreie Bereiche oder Gehölze ohne Kronenschluss können daher für die bodenmeidende Art bereits eine Barriere darstellen. Vorbelastungen im UR für die Haselmaus ergeben sich dadurch durch den Holzeinschlag und den Flächenverbrauch für Siedlungsflächen und Verkehr im Allgemeinen. Darüber hinaus bestehen durch die Verkehrsträger im UR bereits Störwirkungen durch Licht. Hinzu kommen die Störungen im Bereich der Siedlungen (Lärm, Licht, Bewegungsunruhe). Anders als die übrigen Bilche wie Garten- oder Siebenschläfer gilt die Haselmaus als störungsempfindlich und wird deshalb fast nie in der Nähe menschlicher Siedlungen gefunden.

3.2.6.3. Bestandsbewertung

~~Die Haselmaus wurde im Rahmen der Kartierungen nicht nachgewiesen. Ein Vorkommen größerer Haselmauspopulationen im UR ist daher unwahrscheinlich.~~

Aufgrund von Lage, Dimension, Alter und Artenzusammensetzung sind die projektbedingt betroffenen Lebensräume als mittel bis hoch geeignet anzusprechen.

Die Größe des potenziellen Lebensraums für die Haselmaus zwischen Leingarten und Schwaigern im Betrachtungsraum (ca. 100 m links und rechts der bestehenden Bahntrasse) beträgt rund 10,5 ha. Die potenziellen Lebensräume, in die projektbedingt eingegriffen werden muss, verfügen über Anschluss an größere Gehölzstrukturen mit potenzieller Habitateignung. und sind insgesamt maximal 1 ha groß, wobei es sich überwiegend um vorübergehend zu beanspruchende Flächen handelt.

3.2.6.4. Status quo-Prognose

Die Bestandsentwicklung der Haselmaus im UR ist stark abhängig vom Vorhandensein von geeigneten Gehölzen, die Nahrung und Unterschlupf bieten und von geeigneten Vernetzungsstrukturen zwischen den Habitaten. Durch zukünftige Siedlungserweiterungen und Infrastrukturprojekte ist mit einem weiteren Verlust von Lebensräumen der Haselmaus, insbesondere in Siedlungsrandbereichen zu rechnen, welche sich auf den Bestand der Haselmaus grundsätzlich negativ auswirkt.



3.2.7. Reptilien

3.2.7.1. Bestandsbeschreibung

Da sich die Projektbearbeitungszeit über mehrere Jahre erstreckte wurden mehrere Erfassungen mit unterschiedlichem Fokus durchgeführt. Diese fanden in den Jahren 2018, 2021 und 2023 statt. Nach einer initialen maßgeblich quantitativen Erhebung folgten mehrere, vornehmlich qualitative Folgeuntersuchungen, zu denen neben Reptilienerfassungen auch Übersichtsbegehungen zur Ermittlung von Habitatpotenzialen sowie genetische Untersuchungen gehörten.

Zur Erfassung der Reptilien wurde der UR bei geeigneter Witterung (kein Regen, nicht zu heiß, nicht zu kalt) in den Vormittagsstunden langsam abgegangen. Die Erfassung der Tiere erfolgte auf Sicht. Dabei wurde das Augenmerk insbesondere auf Saumstrukturen (Weg- und Bestandsränder, Gebüschsäume, herumliegendes Totholz, Steine) oder andere aus der Vegetation ragende Strukturen gelegt, welche den Reptilien als wichtige Lebensraumelemente (Versteckmöglichkeiten und Sonnenplätze) dienen. Um die Nachweiswahrscheinlichkeit von Schlangen zu erhöhen, wurden am 04.04.2018 zusätzlich 17 künstliche Verstecke entlang der Trasse ausgebracht.

Insgesamt wurden im Jahr 2018 **zunächst** vier Begehungen zwischen April und September zur Kartierung der Reptilien durchgeführt. Eine Kontrolle der künstlichen Verstecke erfolgte zusätzlich zu den vier Begehungsterminen an zwei weiteren Terminen. **Vornehmlich zur Ermittlung potenzieller Ausgleichsflächen** wurde am 10.08.2021 eine Übersichtsbegehung innerhalb des räumlich funktionalen Umfelds des Eingriffsbereichs durchgeführt. Während dieser Begehung wurden zur Verifizierung der drei Jahre zuvor durchgeführten Erfassungen alle Reptilienfunde dokumentiert. ~~Im Jahr 2021 wurde eine erneute Übersichtskartierung durchgeführt~~ **Im Frühjahr / Sommer (Mai, Juni, Juli) 2023 erfolgte dann eine dreifache weitere Vollerhebung mittels Sichtkartierung entlang der Strecke, wobei in erster Linie auf ein Vorkommen von Mauereidechsen geachtet wurde.**, bei der das Vorhandensein aller drei bis dahin festgestellten streng geschützten Arten innerhalb der bahndammgebundenen Habitate wiederum überprüft wurde.

Um weitere Erkenntnisse, insbesondere zur Herkunft der erst nach der ursprünglichen Reptilienkartierung 2021 und 2023 im UR nachgewiesenen Mauereidechse (*Podarcis muralis*) zu gewinnen, wurde Anstelle einer herkömmlichen Kartierung versucht anhand von DNA-Proben festzustellen, ob es sich um eine allochthone oder autochthone Population handelt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse dargestellt, für eine detaillierte Beschreibung der methodischen Vorgehensweise sei an dieser Stelle auf den Fachbeitrag zur SaP verwiesen (Anlage 20.2b).

~~Im Jahr 2018 konnten bei den vier Begehungen und zusätzlichen zwei Kontrollterminen Individuen der streng geschützten Zauneidechse (vgl. Tab. 10), ein juveniles Individuum der streng geschützten Schlingnatter (*Coronella austriaca*) sowie Individuen der besonders geschützten Blindschleiche (*Anguis fragilis*) nachgewiesen werden. Mauereidechsen konnten im Jahr 2018 hingegen nicht gesichtet werden. Jedoch konnten im Jahr 2021 zwei weibliche Mauereidechsen innerhalb des Eingriffsbereichs nachgewiesen werden, bei den drei Sichtkartierungen 2023 konnten dann insgesamt neun Individuen der Mauereidechse gesichtet werden (vgl. Tab. 11).~~

Artnachweise

Im Rahmen der 2018 durchgeführten Kartierarbeiten konnten hinsichtlich der planungsrelevanten, streng geschützten Arten sowohl die Schlingnatter (*Coronella austriaca*), als auch die Zauneidechse, (*Lacerta agilis*) durch entsprechende Funde im UR nachgewiesen werden. Die Schlingnatter wurde anhand eines Einzelfundes nachgewiesen, dessen Aussagekraft hinsichtlich der Abundanz der ohnehin schwierig aufzufindenden Art eingeschränkt ist (Tab. 13). Da es sich allerdings um ein juveniles Individuum handelte, welches wahrscheinlich noch keine größeren Wanderbewegungen vollführt hat, lässt sich annehmen, dass es am Standort mutmaßlich eine reproduzierende Population dieser Schlangenart gibt. Hinsichtlich der Zauneidechse konnten während der Begehungen alle Altersstufen und Geschlechter nachgewiesen werden, was von einer guten Populationsstruktur zeugt und gleichzeitig die Reproduktion am Standort belegt (Tab. 11) Die Fundorte dieser Art konzentrierten sich insbesondere auf den



Osten des Vorhabengebiets. Des Weiteren wurde die besonders geschützte Blindschleiche (*Anguis fragilis*) aufgefunden.

2021 konnten zusätzlich zu Individuen der Zauneidechse erstmals auch Individuen einer weiteren streng geschützten Art, der Mauereidechse (*Podarcis muralis*) gesichtet werden (



Tab. 12). Dabei handelte es sich um zwei adulte Weibchen. Für die Zauneidechse konnten wiederum alle Altersstufen nachgewiesen werden (teils aber weit außerhalb des Vorhabenbereichs). Während für diese Art wiederum eine Konzentration auf den mittleren und östlichen Teil des Vorhabengebiets festgestellt wurde, wurde sie zum ersten Mal auch im Westen, im Bereich des Hp Ost festgestellt. Die beiden Mauereidechsen wurden im mittleren Teil des Vorhabengebiets nachgewiesen.

Im Jahr 2023 konnte das Vorhandensein aller drei oben genannten streng geschützten Arten innerhalb der bahndammgebundenen Habitats, teils zum wiederholten Male, bestätigt werden. So wurde unweit des Fundpunktes von 2018 in Schwaigern ein adultes Exemplar der Schlingnatter festgestellt. In Abweichung von den Daten aus 2018 und 2021 fand sich in diesem Bereich zudem auch zum ersten Mal eine Mehrung von Exemplaren der Zauneidechse, sodass diese auch im westlichen Teil als sicher nachgewiesen bzw. ansässig angesehen werden können. Die Fundpunkte der Mauereidechse lagen wiederum hauptsächlich im mittleren Teil des untersuchten Bereichs.

Tab. 10: Ergebnisse Zauneidechse.

Durchgang	Datum	Adult			Sub-adult	Juvenil	Unbestimmt	Summe
		Männchen	Weibchen	Geschlecht unbestimmt				
1	27.04.2018	7	4	2	0	0	0	10
2	21.06.2018	4	4	0	1	0	3	9
3	20.07.2018	3	3	2	0	1	1	11
KV-Kontrolle	10.08.2018	0	0	0	0	0	0	0
4	16.08.2018	0	1	1	0	1	0	3
KV-Kontrolle	04.09.2018	Zauneidechsenhäutung						
5	10.08.2021	4	6		10	6		26

KV = künstliche Verstecke



Tab. 11: Ergebnisse Zauneidechse.

Datum		Adult			Sub- adult	Ju- ve- nil	Un- bst.	Summe	Bemerkung
		Männ- chen	Weib- chen	Ge- schlecht unbst.					
2018	27.04.2018	7	1	2	6	0	0	16	
	21.06.2018	4	1	0	1	0	3	9	
	20.07.2018	4	3	1	0	1	2	11	
	10.08.2018	0	0	0	0	0	0	0	
	16.08.2018	0	1	0	0	1	1	3	
	04.09.2018	0	0	0	0	0	0	0	Häutungsfund
2021	10.08.2021	4	7	0	6	5	0	22	Weitere Funde außer- halb des eigentli- chen Untersuchungsbe- reichs: 1 ♀, 4 sub, 1 juv
2023	26.04.2023	2	1	0	5	0	0	8	
	24.05.2023	0	0	0	0	0	0	0	
	06.07.2023	1	1	0	0	0	0	2	

Tab. 12: Ergebnisse Mauereidechse-

Durch- gang	Datum	Adult			Sub- adult	Juve- nil	Unbe- stimmt	Summe
		Männchen	Weibchen	Ge- schlecht unbe- stimmt				
1	26.04.2023	1	1	0	0	0	0	2
2	24.05.2023	3	2	0	1	0	0	6
3	06.07.2023	1	0	0	0	0	2	3



Tab. 12: Ergebnisse Mauereidechse

Datum		Adult			Sub-adult	Ju-ve-nil	Un-bst.	Summe	Bemerkung
		Männ-chen	Weib-chen	Ge-schlecht unbst.					
2018	27.04.2018	0	0	0	0	0	0	0	
	21.06.2018	0	0	0	0	0	0	0	
	20.07.2018	0	0	0	0	0	0	0	
	10.08.2018	0	0	0	0	0	0	0	
	16.08.2018	0	0	0	0	0	0	0	
	04.09.2018	0	0	0	0	0	0	0	
2021	10.08.2021	0	2	0	0	0	0	2	
2023	26.04.2023	1	1	0	0	0	0	2	
	24.05.2023	3	2	0	1	0	0	6	Ausschließlich Fang und Entnahme von DNA-Proben
	06.07.2023	1	0	0	0	0	0	1	

Tab. 13: Ergebnisse Schlingnatter.

Datum		Adult			Sub-adult	Ju-ve-nil	Un-bst.	Summe	Bemerkung
		Männ-chen	Weib-chen	Ge-schlecht unbst.					
2018	27.04.2018	0	0	0	0	0	0	0	
	21.06.2018	0	0	0	0	1	0	1	
	20.07.2018	0	0	0	0	0	0	0	
	10.08.2018	0	0	0	0	0	0	0	
	16.08.2018	0	0	0	0	0	0	0	
	04.09.2018	0	0	0	0	0	0	0	
2021	10.08.2021	0	0	0	0	0	0	0	
2023	26.04.2023	0	0	1	0	0	0	1	
	24.05.2023	0	0	0	0	0	0	0	
	06.07.2023	0	0	0	0	0	0	0	

unbst. = unbestimmt

Zusammenfassend können drei in Anhang IV der FFH- Richtlinie geführte und gemäß §7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützte und somit in den Geltungsbereich der sog. Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 fallenden Reptilienarten (Zauneidechse, Mauereidechse und Schlingnatter)



als sicher nachgewiesen angesehen werden. Der jeweilige Gefährdungs- und Schutzstatus der nachgewiesenen planungsrelevanten Arten ist in Tab. 14 aufgeführt. Sowohl die Zauneidechse, als auch die Schlingnatter sind in Baden-Württemberg gefährdet, letztere sogar im gesamten Bundesgebiet. Alle drei Arten sind durch das BNatschG streng geschützt.

Für die weiteren streng geschützten Reptilienarten, westliche Smaragdeidechse, Würfelnatter und Äskulapnatter liegt der Untersuchungsraum für ein mögliches Vorkommen zu weit entfernt von ihren bekannten Verbreitungsgebieten. Die europäische Sumpfschildkröte findet kein geeignetes Habitat im Untersuchungsraum.

Tab. 14: Schutz- und Gefährdungsstatus der im UR nachgewiesenen und potenziell vorkommenden Reptilienarten des Anhangs IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL).

Art		RL		BNatSchG	FFH-RL
deutsch	wissenschaftlich	BW	D		
Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>	∇3	V	s	IV
Schlingnatter	<i>Coronella austriaca</i>	3	3	s	IV
Mauereidechse	<i>Podarcis muralis</i>	2D	V	s	IV
<p>RL BW = Rote Liste Baden-Württemberg (LAUFER 1999); RL D = Rote Liste Deutschland (KÜHNEL et al. 2009)</p> <p>RL BW = Rote Liste Baden-Württemberg (Laufer & Waitzmann 2022); RL D = Rote Liste Deutschland (Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien 2020);</p> <p>Rote Liste - Kategorien: 0 = ausgestorben; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Art der Vorwarnliste;</p> <p>BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz): b = besonders geschützt, s = streng geschützt</p> <p>FFH-RL: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Amtbl. EG 1992, L 20:7-50).</p> <p>II = Anhang II, Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen; IV = Anhang IV, streng zu schützende Arten von gemeinschaftlichem Interesse</p> <p>V = Anhang V, Arten, für die bestimmte Regelungen zu Entnahme und Nutzung bestehen</p>					

Herkunftsnachweise für die Mauereidechse (*P. muralis*)

Gemäß Laborauswertung zeigen die Ergebnisse der DNA-Analyse, dass von acht verwertbaren Proben sieben mit einer Ähnlichkeit von > 98 % genotypisch der Unterart *P. muralis brongniardii* angehörten und damit nach gängiger Methodik im entsprechenden Naturraum als autochthon zu betrachten sind. Für eine Probe lag die ermittelte Ähnlichkeit bei 97,65 % und damit nur marginal unter dem in der Analytik verwendeten o. g. Grenzwert, weshalb auch hier die angegebene Subspezies als sehr wahrscheinlich anzusehen ist (IMA 2023).

Letzteres entspricht der fachgutachterlichen Einschätzung anhand des Phänotyps beim Fang des Tieres, da es, wie die anderen überprüften Individuen auch, typische Zeichnungs- und Färbungsmerkmale der in Baden-Württemberg als heimisch angesehenen ostfranzösischen Linie, *P. m. brongniardii*, zeigte.

Demzufolge ist allen Individuen von *P. muralis*, die im Eingriffsbereich aufgefunden werden der vollumfängliche Schutz nach §44 Abs. 1 BNatSchG zukommen zu lassen. Spezielle Maßnahmen hinsichtlich möglicher allochthoner Tiere sind nicht zu ergreifen.



Nach Bereinigung der Daten ist als Ergebnis festzuhalten, dass innerhalb des UR 2018 insgesamt 25 Zauneidechsen gesichtet wurden, wovon 11 Männchen, 3 Weibchen, 7 Subadulti und ein Exemplar juvenil waren, 3 Individuen konnten nicht näher bestimmt werden.

2021 konnte mit 26 Zauneidechsen (4 Männchen, 6 Weibchen, 10 Subadulte und 6 Juvenile) ein ähnliches Ergebnis erfasst werden. Die Tiere wurden in ähnlichen Bereichen wie im Jahr 2018 lokalisiert.

Da nicht alle Tiere einer Population auf einmal erfasst werden können, sind quantitative Angaben zur Populationsgröße schwierig. Reptilien werden i. d. R. beim Sonnen gesehen, jagende Tiere in der Vegetation oder in Tagesverstecken werden dabei meist übersehen. Nach Laufer (2014) ist abhängig von der Erfahrung des Kartierers und der Übersichtlichkeit des Geländes das 4- bis 20-fache der festgestellten Individuen als geschätzter Gesamtbestand anzunehmen. Unter Einbezug der adulten und subadulten Tiere (2017 Individuen) und einem Korrekturfaktor von 6 beträgt die Populationsstärke der Zauneidechsen innerhalb des UR somit ca. 120102 Individuen. Juvenile und Subadulti wurden aufgrund des hohen Mortalitätsrisikos nicht in die Populationsgrößenschätzung mit einbezogen. Auf eine Populationsgrößenschätzung der Mauereidechsen wurde verzichtet, da lediglich zwei Einzeltiere gesichtet wurden.

Im Jahr 2023 wurden entlang der Umbaustrecke neun Mauereidechsen nachgewiesen. Nach Bereinigung der Daten kann unter Einbezug der sechs adulten Tiere (3 Männchen, 3 Weibchen) und einem Korrekturfaktor von 4 eine Populationsstärke innerhalb des UR von ca. 24 Individuen angenommen werden. Juvenile und Subadulti wurden aufgrund des hohen Mortalitätsrisikos sowie der Bewegung in Zwischenräumen der Reviere nicht in die Populationsgrößenschätzung mit einbezogen.

Um die Verbreitung von allochthonen Mauereidechsen und eine Mischung mit autochthonen Mauereidechsen durch eine mögliche Umsiedlung zu verhindern, wurden die Mauereidechsen genetisch bestimmt. Hierzu wurden diese bei der Kartierung gefangen und eine Speichelprobe an ein Labor gegeben. Sämtliche Mauereidechsen sind autochthon und sind in Ausgleichshabitat umzusiedeln.

Für die weiteren streng geschützten Arten westliche Smaragdeidechse, Würfelnatter und Äskulapnatter liegt der UR von einem möglichen Vorkommen zu weit entfernt von ihren bekannten Verbreitungsgebieten. Die europäische Sumpfschildkröte findet kein geeignetes Habitat im UR.

3.2.7.2. Vorbelastungen

Der UR ist durch Straßenverkehrswege vorbelastet. Stark befahrene Straßen stellen unüberwindbare Barrieren dar (FRITZ & LEHNERT, 1988). Zu nennen ist in diesem Zusammenhang die B293 im Süden des UR verlaufend. Die Landes- oder Kreisstraßen stellen zwar keine unüberwindbaren Barrieren dar, können aber in Abhängigkeit der Frequentierung mehr oder weniger starke, migrationshemmende Hindernisse darstellen.

Die Zerschneidungswirkung von Siedlungen oder Straßen führt dazu, dass Restpopulationen, wie sie im UR festgestellt wurden, von intakten Populationen außerhalb keine ausreichende Zuwanderung erfahren. Dies führt langfristig zu einer genetischen Verarmung und schließlich zum Aussterben der Teilpopulation der Art in diesen Bereichen. Kleine Restpopulationen können sich nur vergrößern und stabilisieren, wenn ihre Lebensräume verbessert und der genetische Austausch gesichert werden.

Ackerstandorte stellen für Reptilien je nach Nutzungsintensität suboptimale bis ungeeignete Lebensräume dar. Durch Biozide (HALL & HENRY, 1992) und Bodenbearbeitung (CLAËN ET AL., 1996) werden Reptilien geschädigt. Durch den Einsatz von Bioziden wird ihnen vor allem die Nahrungsgrundlage entzogen.

3.2.7.3. Bestandsbewertung

Insbesondere die an den Schotterkörper angrenzende Vegetation weist ein sehr gutes Lebensraumpotenzial für Reptilien auf. Zusammen mit dem Schotterkörper stellt die gesamte Trasse ein vielfältiges



~~Lebensraummosaik mit gutem Nahrungsangebot, Sommer- sowie Winterverstecken und Sonnenplätzen für Reptilien dar. Der Nachweis der juvenilen Tiere belegt, dass sich die Fläche als Fortpflanzungsstätte eignet.~~

Der über weite Teile sonnenexponierte und von Saumvegetation in unterschiedlichen Sukzessionsstadien flankierte Bahnkörper weist im UR vielerorts eine gute bis sehr gute Eignung als Reptilienlebensraum auf. Als ruderaler, anthropogen geprägter Sekundärlebensraum bietet er den oben genannten Arten ein vielfältiges, kleinräumig strukturiertes Lebensraummosaik mit gutem Nahrungsangebot, Tages- und Überwinterungsverstecken, Sonnenplätzen zur aktiven Thermoregulation sowie geeignete Eiablagestätten.

Dies ist insbesondere im östlichen und mittleren Teil des Untersuchungsbereichs der Fall. Der dazwischen liegende Trassenteil wird durch das im Bereich des geschützten Waldbiotops „Bahnböschung SW Schluchtern“ und westlich davon nach Süden ansteigenden Gelände und den dort bestehenden Baumbewuchs v. a. um die Mittagszeit zum Teil etwas beschattet. Trotzdem sind auch in diesem Bereich adäquate Habitatstrukturen vorhanden. Während ebenfalls der Bereich westlich des Hp Schwaigern Ost sehr gute Bedingungen hinsichtlich der vorhandenen Biotopelemente sowie der Sonnenexposition aufweist und damit über ein hohes Lebensraumpotenzial für Reptilien verfügt, ist das Areal östlich davon bis ca. zum Bahnübergang Heilbronner Straße weniger gut geeignet. Zu den Gründen zählen Verschattung sowie die Mehrung von Verkehrswegen in diesem Bereich durch parallel verlaufende und kreuzende Straßen, deren Randbereiche zudem, mutmaßlich durch die die zuständige Straßenmeisterei radikal von Randbewuchs befreit werden, wodurch sich wenig Raum für Reptilien bietet.

~~Der Schwerpunkt der Zauneidechsenachweise wurde im östlichen Bereich ermittelt, aber auch im westlichen Teil bei Schwaigern gelangen Nachweise. Bis zum westlichen Ende (Schwaigern) nehmen die Sichtungen ab. Es konnten während der Begehungen alle Altersstufen und Geschlechter der Zauneidechse nachgewiesen werden, was von einer guten Populationsstruktur zeugt und gleichzeitig die Reproduktion am Standort belegt. Ab der Kreuzung Kernerstraße / Heilbronnerstraße wurde keine Zauneidechse mehr gesichtet. Da die Schlingnatter jedoch im Bereich des Hp Schwaigern Ost gesichtet wurde, ist davon auszugehen, dass sich die Zauneidechsenpopulation noch weiter entlang der Trasse Richtung Westen erstreckt.~~

Da östlich des UR außerhalb des Siedlungsbereichs in Richtung Heilbronn eine größere Mauereidechsenpopulation festgestellt wurde, ist **war** zu vermuten, dass es teilweise zu einer Ausbreitung nach Westen kommt. **Bei den Kartierungen im Jahr 2021 und 2023 konnten mehrere Mauereidechsen entlang der Strecke nachgewiesen werden, eine davon kurz vor dem Siedlungsgebiet von Schwaigern. Der Schwerpunkt der Nachweise der Mauereidechse liegt aber im mittleren Teil des Vorhabensgebiets.**

~~Die juvenile Schlingnatter belegt, dass sich der UR als Fortpflanzungs- und Ruhestätte für Schlingnattern eignet.~~

Die Schlingnatter wurde 2018 anhand eines Einzelfundes nachgewiesen, dessen Aussagekraft hinsichtlich der Abundanz der ohnehin schwierig aufzufindenden Art eingeschränkt ist. Da es sich allerdings um ein juveniles Individuum handelte, welches wahrscheinlich noch keine größeren Wanderbewegungen vollführt hat, lässt sich annehmen, dass es am Standort mutmaßlich eine reproduzierende Population dieser Schlangenart gibt. Im Jahr 2023 gelang unweit des Fundpunktes von 2018 der Nachweis eines adulten Exemplars der Art.

Zu ausführlichen Angaben zu Reviergrößen und Aktivitätsradien der vorkommenden Reptilienarten s. saP, Anlage 20.2b.

3.2.7.4. Status quo-Prognose

~~Es ist anzunehmen, dass sich die nachgewiesenen Reptilien etwa auf bestehendem Niveau im Gebiet halten werden. Durch zukünftige Siedlungserweiterungen ist mit einem weiteren Verlust von Lebensräumen der Reptilien in Siedlungsrandbereichen zu rechnen.~~



Unter Annahme einer weiteren Temperaturzunahme aufgrund der Klimaveränderung ist bei den wärmeliebenden Reptilienarten durch den nachgewiesenen Temperaturanstieg im Frühjahr sowie im Sommer eine gewisse Ausbreitung denkbar.

Es ist anzunehmen, dass sich die Zauneidechse auf bestehendem Niveau im Gebiet halten wird. Unter Annahme einer weiteren Temperaturzunahme aufgrund der Klimaveränderung sind bei den wärmeliebenden, mediterran geprägten Reptilienarten Mauereidechse und Schlingnatter durch den nachgewiesenen Temperaturanstieg im Frühjahr sowie im Sommer eine gewisse Ausbreitung im UR denkbar.

Generell muss bei diesen Annahmen berücksichtigt werden, dass die Expansionsfähigkeit der Arten auch stark von ausreichenden Vernetzungsstrukturen sowie der Vegetation abhängt. Zudem setzt dies voraus, dass die Zerstörung der Lebensräume, etwa Brachen, Feldhecken oder Wegränder bzw. Verluste von vielfältigen Kleinstrukturen, die Verstecke, Aufwärmungs- oder Abkühlungsmöglichkeiten bieten, nicht in erheblichem Maße zunimmt.

3.2.8. Amphibien

3.2.8.1. Bestandsbeschreibung

Es wurden alle potenziellen Laichgewässer im UR durch nächtliches Ableuchten und Verhören balzender und rufender Tiere an insgesamt vier Terminen zwischen Anfang April und Ende Mai 2018 erfasst (.).

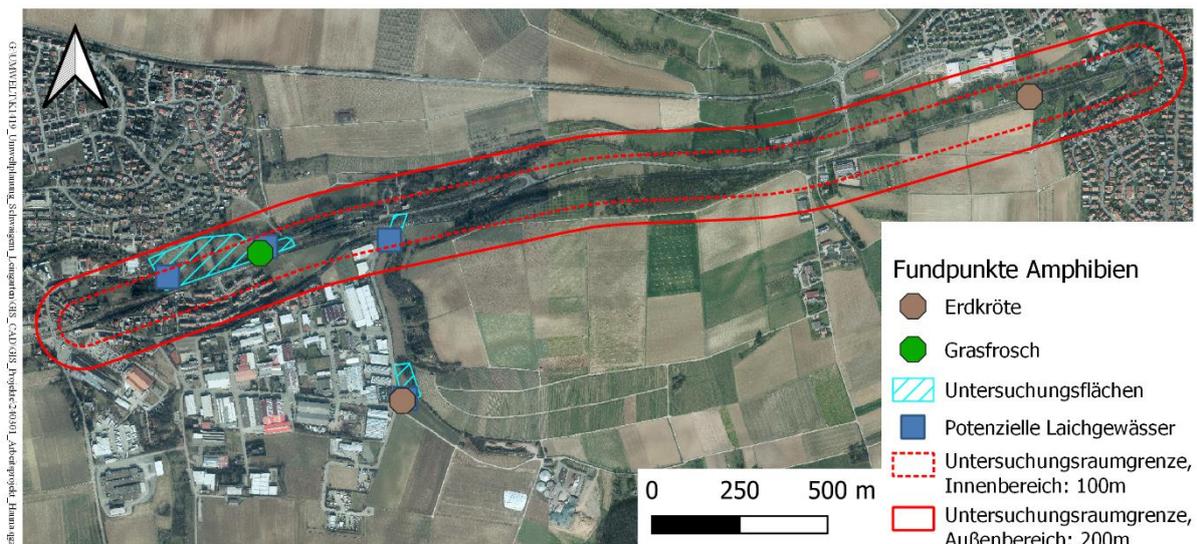


Abb. 10 Darstellung der Untersuchungsräume, potenzielle Amphibiengewässer sowie Artnachweise im Untersuchungsraum



Abb. 11: Potenzielle Laichgewässer für Amphibien (blau) innerhalb der Untersuchungsflächen (blaue Schraffur) im UR (rote Umrandung).

Darüber hinaus wurde bei den im Zuge der Fledermauserfassung durchgeführten Detektorbegehungen entlang des Gleises ebenfalls auf Amphibien geachtet.

Insgesamt konnten zwei Amphibienarten, der Grasfrosch (*Rana temporaria*) und die Erdkröte (*Bufo bufo*) im UR nachgewiesen werden (Tab. 15). Während der Detektorbegehung konnte nur ein Individuum der Erdkröte gesichtet werden. Beide Arten sind nach dem BNatSchG besonders geschützt (Tab. 16). Arten des Anhangs IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) konnten nicht nachgewiesen werden.

Tab. 15: Begehungstermine und Ergebnisse Amphibienerfassung.

Datum	Wetter	Ergebnisse
04.04.2018	15°C, luftfeucht, leichter Wind, zuvor Regen	Nachweis Erdkröte / 2 Laichballen vom Grasfrosch
23.04.2018	15°C, luftfeucht, windstill, zuvor Regen	Keine Nachweise
08.05.2018	16°C, trocken, windstill	Nachweis Erdkröte
29.05.2018	17°C, trocken, windstill	Keine Nachweise

**Tab. 16: Liste der nachgewiesenen Amphibienarten mit Angabe zu Schutzstatus und Gefährdungskategorie.**

Name (deutsch)	Artnamen (wissenschaftlich)	Rote-Liste		BNatSchG
		BW	D	
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>	*	*	b
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>	3	V	b
RL BW = Rote Liste Baden-Württemberg (Laufer, H. & M. Waitzmann 2022); RL D = Rote Liste Deutschland (Rote Liste Gremium 2020) Rote Liste - Kategorien: 0 = ausgestorben; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Art der Vorwarnliste; i = wandernde gefährdete Art, * = ungefährdet BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz): b = besonders geschützt, s = streng geschützt				

3.2.8.2. Vorbelastungen

Stark befahrene Straßen wie die B293 stellen unüberwindbare Barrieren dar (vgl. hierzu u. a. KARTHAUS, 1985, KUHN, 1987, MADER, 1981, MÜNCH, 1992). Die im UR vorkommenden Landes- und Kreisstraßen bspw. die K2160 (Heilbronner Straße) sind keine unüberwindbaren Barrieren, eine Ausbreitung wird jedoch erschwert und streckenweise verhindert. Kleine Populationen, wie sie im UR festgestellt wurden, bekommen von intakten Populationen außerhalb keine Zuwanderung. Diese kleinen Restpopulationen können sich nur vergrößern und stabilisieren, wenn ihre Lebensräume verbessert werden. Generelle Vorbelastungen für Amphibien ergeben sich außerdem aus dem Klimawandel, welcher zunehmend Trockenperioden mit sich bringt, welche sich auf Amphibien negativ auswirken. Als weitere Vorbelastung für die Amphibien ist die Landwirtschaft und der damit einhergehende Einsatz von Insektiziden im UR zu nennen.

3.2.8.3. Bestandsbewertung

Da Gewässer und Nasswiesen und damit entsprechende Fortpflanzungsstätten und Lebensraumhabitate im UR vorhanden sind, ist eine Wertigkeit des Gebiets für die Amphibienfauna grundsätzlich gegeben. Da Nachweise des Grasfrosches und der Erdkröte lediglich vereinzelt gelangen und keine Amphibienarten des Anhangs IV der FFH-RL nachgewiesen wurden, ist dem UR als Habitat für Amphibien lediglich eine geringe bis mittlere Bedeutung beizumessen.

3.2.8.4. Status quo-Prognose

Klimabedingte Erwärmungen sowie zunehmender Trockenstress können dazu führen, dass die für die Amphibien relevanten Klein(st)- und Temporärgewässer früher oder schneller trockenfallen und der Reproduktionsprozess nicht vollständig abgeschlossen werden kann.

Weitere für Amphibien bedeutende Faktoren sind Flächenumwandlung und -versiegelung im Rahmen von Infrastrukturprojekten und Siedlungserweiterungen. Eine bedeutende Nutzungsintensivierung von landwirtschaftlichen Flächen im UR ist eher nicht zu erwarten.

3.2.9. Schmetterlinge

Bezüglich streng geschützter Schmetterlinge (Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*), Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*M. teleius*), Nachtkerzenschwärmer (*Proserpinus proserpina*) und Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*)) wurde eine Abschätzung des Habitatpotenzials durchgeführt. Diese Abschätzung erfolgte durch die gezielte Suche nach Raupennahrungspflanzen und darauf abgelegte Eier bzw. Raupen im Bereich des UR.



Dabei wurden keine nennenswerten Vorkommen von geeigneten Futterpflanzen gefunden. Ein Vorkommen streng geschützter Schmetterlinge ist damit auszuschließen. Aus diesem Grund werden die Schmetterlinge nachfolgend nicht weiter betrachtet. **Zu den national besonders geschützten Arten s. Kap. 3.2.12.1.**

3.2.10. Bienen und Heuschrecken

3.2.10.1. Bestandsbeschreibung

Auf einer Fläche zwischen Schwaigern und Leingarten, **außerhalb des Planungsraums**, nördlich der Bahngleise, konnten einige Abbruchkanten festgestellt werden, die besonders für Wildbienen sehr geeignete Habitate darstellen. Hier konnten im Rahmen einer Begehung durch Mailänder Consult **am 19.07.2019** ~~im September 2019~~ sechs Wildbienengattungen nachgewiesen werden, wovon mindestens zwei Gattungen mehr als zwei Arten aufweisen (s. Tab. 17).

- ~~–Bombus– Hummeln~~
- ~~–Colletes– Seidenbienen~~
- ~~–Halictus– Furchenbienen (> 2 **zwei** Arten)~~
- ~~–Megachile– Mörtel– und Blattschneiderbienen~~
- ~~–Melitta– Sägehornbienen~~
- ~~–Sphecode– Blutbienen (mind. 2 **zwei** Arten)~~

Tab. 17: Liste der nachgewiesenen Wildbienenarten mit Angabe zu Schutzstatus und Gefährdungskategorie.

Art		BNatSchG
Deutsch	wissenschaftlich	
Hummeln	<i>Bombus sp.</i>	b
Seidenbienen	<i>Colletes sp.</i>	b
Furchenbienen	<i>Halictus sp.</i> (> zwei Arten)	b
Mörtel- und Blattschneiderbienen	<i>Megachile</i>	b
Sägehornbienen	<i>Melitta</i>	b
Blutbienen	<i>Sphecodes</i> (mind. zwei Arten)	b
BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz): b = besonders geschützt, s = streng geschützt		

Außerdem wurden **ebenfalls außerhalb des Planungsraums** fünf Heuschreckenarten nachgewiesen. Es ist aber davon auszugehen, dass auch weitere Arten, wie z. B. die Gewöhnliche Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoaptera*) vorkommen (s. Tab. 18). **Alle nachgewiesenen Arten sind allgemein häufig und nicht besonders geschützt.**

- ~~–Gomphocerippus rufus– Rote Keulenschrecke~~
- ~~–Roeselina roeselii– Roesels Beißschrecke~~
- ~~–Chorthippus brunneus– Brauner Grashüpfer~~
- ~~–Pseudochorthippus parallelus– Gemeiner Grashüpfer~~



—*Tettigonia viridissima*—Grünes Heupferd

Tab. 18: Liste der nachgewiesenen und potenziell vorkommenden Heuschreckenarten mit Angabe zu Schutzstatus und Gefährdungskategorie.

Art		Rote-Liste		BNatSchG
Deutsch	wissenschaftlich	BW	D	
Rote Keulenschrecke	<i>Gomphocerippus rufus</i>	*	*	-
Roesels Beißschrecke	<i>Roeselina roeselii</i>	*	*	-
Brauner Grashüpfer	<i>Chorthippus brunneus</i>	*	*	-
Gemeiner Grashüpfer	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	*	*	-
Grünes Heupferd	<i>Tettigonia viridissima</i>	*	*	-
Gewöhnliche Strauchschrecke	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	*	*	-

RL BW = Rote Liste Baden-Württemberg (Detzel et al. 2022); RL D = Rote Liste Deutschland (Maas et al. 2011)
 Rote Liste - Kategorien: 0 = ausgestorben; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Art der Vorwarnliste; i = wandernde gefährdete Art, * = ungefährdet
BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz): b = besonders geschützt, s = streng geschützt

3.2.10.2. Vorbelastungen

Vorbelastungen des Lebensraumes für Heuschrecken und Wildbienen bestehen darin, dass lediglich kleine geeignete Habitate vorhanden sind. Eine Vorbelastung des UR besteht außerdem durch die intensive Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen.

3.2.10.3. Bestandsbewertung

Im UR ist lediglich ein kleiner Bereich vorhanden, der als Habitat für Wildbienen und Heuschrecken dient. Die dort vorkommenden Heuschrecken sind allgemein in Europa weit verbreitete und ungefährdete Arten. Im UR wurde außerdem eine eher geringe Anzahl an Wildbienen festgestellt, darunter besonders geschützte Arten nach BNatSchG.

Dem UR kommt in Bezug auf Wildbienen und Heuschrecken eine eher geringe Bedeutung zu.

3.2.10.4. Status quo-Prognose

Einer der Gründe für die Gefährdung der Heuschrecken sind ihre oft extrem kleinen Verbreitungsgebiete. Jede Veränderung der Landnutzung auf solch kleinen Flächen kann daher schnell zum Aussterben von Arten führen. Zum Verhängnis wird vielen Heuschreckenarten und auch Wildbienen die Intensivierung der Landwirtschaft, die immer mehr Grünland in Äcker umwandelt, der Einsatz von Insektiziden sowie der Flächenfraß durch Siedlungs- und Infrastrukturprojekte.

3.2.11. Holzkäfer

3.2.11.1. Bestandsbeschreibung

Zum Zeitpunkt der Erstellung der faunistischen Planungsraumanalyse 2018 und des Scopings war noch nicht klar, ob im Zuge der Baumaßnahme in umliegende Bäume mit entsprechender Habitateignung eingegriffen werden muss. Es wurde festgelegt, dass sollte bei weiterer Konkretisierung der Planung Eingriffe in umliegende Bäume notwendig werden, eine Kontrolle auf holzbewohnende Käfer durchgeführt werden muss. Diese fand im Jahr 2023 statt. Der Eingriffsbereich wurde durch Sichtkontrolle auf mögliche Habitatstrukturen für holzbewohnende Käfer, wie z. B. Eremit (*Osmoderma eremita*) und Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) untersucht.



Diese Begehung ergab keine Hinweise auf potenzielle Habitatbäume besonders geschützter xylobionter Käfer. Aus diesem Grund werden die Käfer nachfolgend nicht weiter betrachtet.

3.2.12. Gewässerlebende Organismen

Die trassenbegleitenden bzw. trassenquerenden Gewässer wurden im Zuge der Faunistischen Planungsraumanalyse begangen und bewertet.

Die Durchlässe 1 bis 3 (Durchlass Nr. 1 Bahn-km 126,5+18, Durchlass Nr. 2 Bahn-km 127+41, Durchlass Nr. 3 Bahn-km 127,3+41) dienen der Bahneigenen Entwässerung. Sie sind entweder aus Betonfertigteilschalen (Durchlass Nr.1) oder als Rohrdurchlass aus Beton (Durchlass Nr.2 und Durchlass Nr. 3) gefertigt. Insgesamt sind die genannten drei Durchlässe in ihrem aktuellen Zustand nicht ökologisch wertvoll und stellen keinen geeigneten Lebensraum für Fische, Rundmäuler, Libellen, Krebse, Muscheln und Makrozoobenthos dar.

Durchlass Nr. 4 stellt die Unterführung des Wolfbrunnenbachs (Bahn km 128,5+09) dar und dient neben der Durchführung des Baches auch der bahneigenen Entwässerung sowie der Straßenentwässerung. Direkt am Bahnkörper ist der Wolfbrunnenbach von Mauern eingefasst, sodass sich dort keine Ufervegetation, die sich als Lebensraum für z. B. Libellen eignet, entwickeln kann.

Die Verbreitungsgebiete von nach Anhang IV der FFH-Richtlinie geschützter Libellen und Fischen und Rundmäuler liegen außerhalb des Vorhabens.

3.2.12.1. Bedeutsame bzw. besonders geschützte Arten

Wie einleitend beschrieben werden im LBP auch national geschützte Arten betrachtet, die damit dem besonderen Artenschutz nach § 44 BNatSchG Abs. 5 Satz 5 unterliegen. Für die nachfolgend aufgeführten Artengruppen wurden keine gesonderten Kartierungen durchgeführt. In Tab. 19 wird die Betroffenheit besonders geschützten Arten auf Grundlage der im UR vorhandenen Biotoptypen und deren Ausstattung mit Habitatelementen abgeprüft.



Tab. 19: Potenziell vorkommende national besonders geschützte Arten.

Artengruppe	Pot. vorkommende Arten	Betroffenheit	Schutzstatus nach BNatSchG ¹
Säugetiere	Vorkommen geschützter Arten nicht generell auszuschließen Insbesondere Mäuse (z. B. Gelbhalsmaus, Feldspitzmaus), Garten- und Siebenschläfer, Igel, Eichhörnchen oder Maulwurf	Nicht auszuzuschließen	b/s
Schmetterlinge	Vorkommen geschützter Arten nicht generell auszuschließen	Nicht auszuzuschließen	b/s
Hautflügler	Vorkommen geschützter Arten nicht generell auszuschließen Wespen, Hornissen, Ameisen	Nicht auszuzuschließen	b
Netzflügler	Vorkommen geschützter Arten nicht generell auszuschließen Ameisenjungfern	Nicht auszuzuschließen	b
Käfer	Vorkommen geschützter Arten nicht generell auszuschließen	Nicht auszuzuschließen	b/s
Spinnen	Vorkommen geschützter Arten nicht generell auszuschließen <i>Arctosa cinerea</i> , <i>Dolomedes fimbriatus</i> , <i>D. plantarius</i> , <i>Eresus kollari</i> , <i>Philaeus chrysops</i>	Nicht auszuzuschließen	b/s, b, b/s, b, b/s
Schnecken	Vorkommen geschützter Arten nicht generell auszuschließen Gefleckte Weinbergschnecke, Weinbergschnecke	Nicht auszuzuschließen	b, b
¹ b = besonders geschützt, s = streng geschützt			

Aufgrund der Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen für die Arten nach Anhang IV der FFH-RL sowie den Maßnahmen zum Schutz der Biotopstrukturen (s. Kap.6.2) ist davon auszugehen, dass potenzielle Beeinträchtigungen national besonders oder streng geschützte Arten ausgeschlossen bzw. gemindert werden können.

3.2.13. Europarechtlich streng geschützte Pflanzenarten und weitere wertgebende Gefäßpflanzen

Aufgrund eines Hinweises der Höheren Naturschutzbehörde beim RP Stuttgart wurde im Mai 2023 untersucht, ob der Frühe Ehrenpreis (*Veronica praecox*) im Bereich der vom Vorhaben überplanten Flächen vorkommt. Ein solcher Nachweis konnte nicht erbracht werden. Anlässlich eines Hinweises des BUND, Regionalverband Heilbronn-Franken, wurde auch gesondert Anfang Mai 2023 nach der Schachblume (*Fritillaria meleagris*) gesucht. Hier wurde auf die Feuchtwiese auf Flurstück 9691 (Gemarkung Schwaigern) hingewiesen. Ein Nachweis der Art im überplanten Bereich gelang nicht.

Mit einem Vorkommen weiterer Pflanzenarten, die nach Anhang IV der FFH-RL geschützt sind, ist im Projektbereich aufgrund der Standortbedingungen nicht zu rechnen, da es sich bei diesen Arten meist um ausgesprochene Spezialisten mit engen ökologischen Ansprüchen handelt, die im UR nicht gegeben sind.



Da der UR größtenteils durch Ackerflächen und Siedlungsbereiche geprägt ist, ist generell vom Vorkommen von weit verbreiteten Arten auszugehen. Ein Vorkommen von wertgebenden Arten ist daher im überwiegenden Teil des UR nur temporär anzunehmen, etwa auf Ackerbrachen oder innerhalb von Baustellenflächen.

Ein dauerhaftes Vorkommen wertgebender Gefäßpflanzen bzw. Roter Liste Arten im UR ist nicht bekannt und wurden im Rahmen der Kartierungen auch nicht nachgewiesen.

~~Mit einem Vorkommen von Pflanzenarten nach Anhang IV der FFH-RL ist im Projektbereich aufgrund der Standortbedingungen nicht zu rechnen, da es sich bei diesen Arten meist um ausgesprochene Spezialisten mit engen ökologischen Ansprüchen handelt, die im UR nicht gegeben sind.~~

3.2.14. Biologische Vielfalt

3.2.14.1. Begriffsbestimmungen und Leitbilder

Die biologische Vielfalt wird im Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD – Convention on Biological Diversity, vom 02. Juni 1992, Übersetzung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU, 1992) nach Artikel 2 – Begriffsbestimmungen – folgendermaßen definiert:

„Im Sinne dieses Übereinkommens [...] bedeutet „biologische Vielfalt“ die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter u. a. Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören; dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten und die Vielfalt der Ökosysteme“ (BMU, 1992).

Das BNatSchG definiert in § 7 Abs. 1 Nr. 1 die biologische Vielfalt als „die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten einschließlich der innerartlichen Vielfalt sowie die Vielfalt an Formen von Lebensgemeinschaften und Biotopen“.

Die biologische Vielfalt beinhaltet somit folgende drei Komponenten:

- die Artenvielfalt
- die Vielfalt der Ökosysteme
- die genetische Vielfalt

3.2.14.1.1. Artenvielfalt

Die Artenvielfalt definiert sich nicht nur als die reine Artenanzahl pro Flächeneinheit. Ebenso beinhaltet der Begriff auch die relative Häufigkeitsverteilung von Arten innerhalb einer Gemeinschaft, ausgedrückt durch statistische Größen wie beispielsweise den Shannon-Index. Eine vollständige Erfassung aller Arten im UR ist im Rahmen von Umweltverträglichkeitsstudien laut TRAUTNER (2003) weder erforderlich noch zielführend, da „anhand der Auswertung [...] von Planungsbeispielen [...] gezeigt werden [konnte], dass bei Berücksichtigung von etwa fünf Artengruppen die Hinzunahme weiterer kaum noch Bewertungsunterschiede für die Belange des Arten- und Biotopschutzes ergibt. Es ist davon auszugehen, dass sich ein ähnlicher Effekt auch bei spezieller Betrachtung der Biodiversitätsbelange einstellt“ (TRAUTNER, 2003). Daher kann angenommen werden, dass anhand der erhobenen Daten zum Schutzgut Tiere und Pflanzen eine hinreichend genaue Aussage über den Einfluss des Vorhabens auf die biologische Vielfalt im Hinblick auf den Aspekt Artenvielfalt getroffen werden kann.

Der Prüfgegenstand Artenvielfalt im Rahmen des UVP-Berichts sollte nach TRAUTNER (2003) folgendermaßen umgesetzt werden: „naturraum- und lebensraumtypische Artenvielfalt [soll] vor dem Hintergrund des jeweiligen lokalen Standortpotenzials [interpretiert werden], wobei die vorkommenden Arten i. d. R. auch langfristig lebensfähige Elemente des Lebensraums bilden können sollten, dem sie angehören. Räumliche Bezugsebene werden i. d. R. die jeweils zusammenhängenden, von einem spezifischen Biototyp oder einer charakteristischen Kombination von Biototypen im Sinne eines Biototypenkomple-



xes eingenommenen Flächen eines Projektgebiets sein. [...] Demnach sollte die Erfassung der „Artenvielfalt“ im Rahmen der UVP darauf konzentriert werden, die Artenvielfalt ausgewählter taxonomischer Artengruppen mit vollständiger oder weitestgehender Bestimmung auf Artebene zu registrieren, wobei insbesondere ein für eine weitere Bewertung und Wirkungsprognose erforderlicher guter Kenntnisstand zu den spezifischen Gruppen gegeben sein muss“.

3.2.14.1.2. Ökosystemvielfalt

Die Ökosystemvielfalt wird durch Art, Anzahl und Flächengröße der in einem betrachteten Landschaftsraum oder -ausschnitt vorkommenden Biotoptypen und deren Wertigkeit bestimmt. Eine Vielzahl an unterschiedlichen Lebensräumen kann entsprechend eine Vielzahl an unterschiedlichen Arten beherbergen, die oftmals spezielle Habitatansprüche aufweisen. Durch das räumliche Nebeneinander verschiedener Standorte / Ökosysteme ergeben sich wiederum sogenannte Grenzbiotope (Ökotone), die einen besonderen Stellenwert in der Ökologie einnehmen, da sie i. d. R. eine hohe Anzahl an ökologischen Einnischungsmöglichkeiten aufweisen.

Als Grundlage für die Eingriffsermittlung und -bewertung dient die flächendeckende Biotoptypenkartierung.

3.2.14.1.3. Genetische Vielfalt

Der dritte Aspekt der Biodiversität, die genetische Vielfalt, umfasst einerseits die Vielfalt aller Gene / Allele innerhalb einer Art und andererseits die gesamten genetischen Ressourcen innerhalb einer Biozönose. Eine hohe genetische Vielfalt ist wichtig für die Lebensfähigkeit / Gesundheit einer Population. Wird beispielsweise durch Isolationseffekte (Verinselung) der Genpool stark eingeschränkt, kann es über Inzucht zu Degradationserscheinungen bis hin zum Erlöschen von Populationen kommen. Auch eine verringerte Anpassungsfähigkeit gegenüber Umweltveränderungen kann resultieren. Diese Gefahrenpotenziale ergeben sich insbesondere für kleine Populationsgrößen. Weitere Beeinträchtigungen können durch ein Zuwandern / Einbringen gebietsfremder Arten oder Varietäten entstehen.

3.2.14.2. Bestandsbeschreibung

Zur Erfassung der biologischen Vielfalt fanden keine speziellen Untersuchungen statt. In vorliegendem Kapitel werden aus den Ergebnissen umfassender Erhebungen für Tiere, Pflanzen und Biotoptypen summarisch Rückschlüsse auf die biologische Vielfalt gezogen.

Der nachgewiesene Bestand an Arten und Lebensräumen wird für die Beschreibung und Bewertung der biologischen Vielfalt an dieser Stelle nicht erneut im Detail dargestellt. Als Grundlagen werden die Kartiererergebnisse, welche bereits detailliert in den Kap.3.2.1 bis 3.2.13 beschrieben wurden, zu Grunde gelegt. Nachfolgend wird die biologische Vielfalt hingegen summarisch dargestellt und bewertet. Besondere Berücksichtigung finden nach TRAUTNER (2003) die Arten der Roten Listen, Schlüsselarten sowie Arten, für die unter biogeographischen Aspekten eine besondere Schutzverantwortung besteht. Schlüsselarten haben eine besondere Bedeutung für die Artenvielfalt einer Lebensgemeinschaft, weil sie beispielsweise bestimmte Lebensraumstrukturen schaffen oder als Räuber die Populationsdichte ihrer Beutetiere regulieren. Das Verschwinden einer Schlüsselart hat oft dramatische Veränderungen im gesamten Ökosystem zur Folge.

3.2.14.2.1. Artenvielfalt

Bei den Untersuchungen zur Bestandserfassung der Tiere und Pflanzen wurden im UR zahlreiche Arten festgestellt (s. o.). Statistische Größen zur Ermittlung der Artenvielfalt, die neben der reinen Artenzahl auch die Häufigkeitsverteilung berücksichtigen, wurden nicht berechnet. Dies ist auch nur dann sinnvoll, wenn entsprechende Vergleichswerte zur Verfügung stehen. Neben allgemein häufigen Arten wurden auch mehrere Tierarten der Roten Listen Baden-Württembergs und Deutschlands sowie der Anhänge II und IV der FFH-RL festgestellt.



3.2.14.2.2. Ökosystemvielfalt

Im UR sind unterschiedliche Biotoptypen vorhanden. Für eine Beschreibung sei an dieser Stelle auf Kap.3.2.1 verwiesen.

3.2.14.2.3. Genetische Vielfalt

Angaben zum Bestand und zur Bewertung der Genetischen Vielfalt erfolgen zusammengefasst in Kap. 3.2.14.4.3.

3.2.14.3. Vorbelastungen

Vorbelastungen bestehen für alle Komponenten der biologischen Vielfalt auf Grund mehrerer Faktoren.

So bestehen z. B. Vorbelastungen durch die Entwässerungsmaßnahmen für Landwirtschaft und Infrastruktur. Insbesondere die Landwirtschaft hat im betrachteten Gebiet eine große Bedeutung. Infolge von Flächenbeanspruchung und den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln (PSM) kommt es zu einem Verlust bzw. zu Beeinträchtigungen der ursprünglich vorhandenen Strukturen und der biologischen Vielfalt. Die Fließgewässer im UR (z. B. Lein) sind hinsichtlich Struktur- und Gewässergüte, z. B. durch Gewässerausbau und hochwasserbedingter Regulierung der Abflussdynamik, vorbelastet. Gewässerausbau und -unterhaltung führen zu einem Verlust von natürlicherweise dynamischen Lebensräumen und damit auch von Pionierstandorten.

Weiterhin bestehen Vorbelastungen durch die Flächeninanspruchnahme der Siedlungs- und Infrastrukturf lächen. Durch Flächenversiegelungen gingen in der Vergangenheit ebenfalls natürliche Lebensräume und deren Arteninventare zurück. Zerschneidungswirkungen durch Verkehrswege sind ebenfalls von großer Bedeutung. Die bestehende Bahnlinie inmitten des UR und die B293 am nördlichen Rand des UR haben für einige Arten eine deutliche Barrierewirkung. Des Weiteren sind hier die Lärmvorbelastungen zu nennen, die von diesen Verkehrswegen ausgehen.

3.2.14.4. Bestandsbewertung

3.2.14.4.1. Artenvielfalt

Die floristische Artenvielfalt ist unter Berücksichtigung des naturräumlichen Potenzials aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung eingeschränkt. Wertgebende Gefäßpflanzen wurden im UR nicht nachgewiesen.

Die faunistische Artenvielfalt kann als durchschnittlich bewertet werden.

In Tab. 20 wird eine Auswahl der Artvorkommen (Rote Liste Arten mit mindestens Rote Liste Status 3 oder R - und europäisch geschützte Arten des Anhang II und IV der FFH-RL bzw. Anhang I der Vogelschutzrichtlinie (VSRL)) gewürdigt.



Tab. 20: Naturschutzfachlich wertgebende Artvorkommen im UR.

Artengruppe	Deutscher Name	wissenschaftlicher Name	Bedeutung für die Artenvielfalt	FFH-RL/VSRL
Fledermäuse	Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	D	IV
	Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	BW	IV
	Bartfledermäuse	<i>Myotis brandtii / mystacinus</i>	BW	IV
	Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	BW	IV
	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>		IV
	Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	BW	IV
	Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	BW	IV
Vögel	Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	BW, D	I
	Rauchschwalbe	<i>Sturnus vulgaris</i>	BW, D	I
	Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	D	I
	Türkentaube	<i>Streptopelia decaocto</i>	BW	I
Reptilien	Schlingnatter	<i>Coronella austriaca</i>	BW, D	IV
	Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>		IV
	Mauereidechse	<i>Podarcis muralis</i>	BW, D	IV

D = geschützt nach Roter Liste Deutschland (mind. Status 3 oder R)
 BW = geschützt nach Roter Liste Baden-Württemberg (mind. Status 3 oder R)

Bei der Betrachtung des Schutzgutes biologische Vielfalt sind nach TRAUTNER (2003) die nach den Rote Listen gefährdeten Arten und die durch ihr Auftreten oder ihre Eigenschaften bzw. Lebensvorgänge wesentlich auf den Lebensraum bzw. die Biozönose einwirkenden Schlüsselarten besonders zu berücksichtigen. Unter diesen wiederum sind vorrangig diejenigen Arten zu behandeln, für die unter biogeographischen Gesichtspunkten eine besondere Schutzverantwortung besteht. Im UR sind keine Arten nachgewiesen, die unter diesen Gesichtspunkten besonders hervorzuheben sind.

3.2.14.4.2. Ökosystemvielfalt

Die Landschaft im UR wird maßgeblich durch die landwirtschaftliche Nutzung und die Siedlungsbereiche im Westen und Osten geprägt. Aber auch die durch den UR fließende Lein prägt viele Flächen, sodass die Ökosystemvielfalt im UR mit mittel zu bewerten ist.

Gemäß der Bewertung der Biotoptypen gemäß LUBW (2005) handelt es sich bei 68 % der Flächen um maximal geringwertige Biotoptypen. 15 % der Flächen sind hinsichtlich der naturschutzfachlichen Wertigkeit von mittlerer Bedeutung. Hoch- und sehr hochwertige Biotoptypen sind lediglich auf etwa 17 % der Flächen vorhanden. Diese sehr hochwertigen Flächen stellen die naturnahen Bachabschnitte der Lein dar, auch die dort gewässerbegleitenden Auwaldstreifen und Nasswiesen sind aus naturschutzfachlicher Sicht von sehr hohem Wert für die Ökosystemvielfalt. Diese wertgebenden und im Hinblick auf die Biodiversität hervorzuhebenden Biotoptypen sind somit lediglich nördlich des Bestandsgleises anzutreffen. Weitere hochwertige Biotoptypen wie bspw. Streuobstwiesen und Feldhecken kommen wiederum auch südlich der Trasse vor.

3.2.14.4.3. Genetische Vielfalt

Zum Schutzgutaspekt genetische Vielfalt wurden keine Erhebungen durchgeführt. In den Erläuterungen vom Beschluss IV/7 der Vertragsparteien des Übereinkommens über die biologische Vielfalt auf ihrem sechsten Treffen heißt es hierzu: „Der potenzielle Verlust der natürlichen genetischen Vielfalt (genetische Erosion) ist äußerst schwer bestimmbar und bietet keinen praktischen Schlüssel für das formale Screening. Die Frage tritt wahrscheinlich nur auf, wenn es sich um äußerst bedrohte, gesetzlich geschützte Arten handelt, die zahlenmäßig begrenzt sind und / oder stark eingegrenzte Populationen [...] aufweisen, oder wenn komplette Ökosysteme abgeschnitten werden und das Risiko einer genetischen Erosion viele Arten betrifft (Grund, sog. Ökoverbünde über wesentlichen Linieninfrastrukturen zu errichten).“ (TRAUTNER, 2003, COP6, 2002B).



3.2.14.5. Status quo-Prognose

Der Flächenbedarf für Gewerbe-, Verkehrs- und Wohnbauzwecke wird zukünftig voraussichtlich weiter steigen, wodurch mit einem weiteren Verlust an Biotopen und damit an Arten zu rechnen ist. Der Verkehr auf den bestehenden Verkehrswegen wird vermutlich ebenfalls weiterhin zunehmen und zu erhöhten Barrierewirkungen führen. Ein Rückgang in der Ausbreitung invasiver Problemarten ist ebenfalls nicht abzusehen. Daher ist insgesamt davon auszugehen, dass sich der Zustand der biologischen Vielfalt zumindest nicht verbessern wird.

3.3. Schutzgut Boden / Fläche

3.3.1. Bestandsbeschreibung

Die nachfolgende Bestandsbeschreibung zum Schutzgut Boden / Fläche bezieht sich auf den UR für den geplanten Standort. Die Abgrenzung des UR (s. Kap. 1.5.1) ist in Abhängigkeit von Art, Intensität und räumlicher Reichweite der Projektwirkungen (s. Kap. 4) so zu wählen, dass alle durch das Vorhaben zu erwartenden Beeinträchtigungen erfasst werden können (EBA, 2014). Auswirkungen können sich ergeben durch:

Flächeninanspruchnahme baubedingt

Baubedingt werden Flächen für die Baustelleneinrichtungen und Zufahrten inklusive Entwässerung benötigt.

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Versiegelung, Befestigung, Aufschüttung, Nutzungsumwandlung)

Die dauerhafte Flächeninanspruchnahme beschränkt sich auf das neu herzustellende Gleis, den neuen Hp „Schwaigern Ost“, den neuen Kabelkanal, die Oberleitung und die Flächen für die Entwässerung.

3.3.1.1. Geologie

Der geologische Untergrund in den Gäulandschaften wird vorwiegend von Gesteinen des Muschelkalks gebildet, die Muschelkalk-Gäufäche wird lediglich inselartig von geringmächtigen Gesteinsschichten des Unterkeupers (Erfurt-Formation, Lettenkeuper) bedeckt (LGRB, 2021).

Ein Großteil des Gebietes ist von Löss, Lösslehm oder geringmächtigen lösslehmhaltigen Deckschichten überkleidet, was mit einer deutlichen Verbesserung der Bodenqualität einhergeht, diese aber auch besonders anfällig für Erosionen macht.

Besonders im stark reliefierten Kraichgau hat der ausgeprägte Bodenabtrag zu einem typischen Bodenwechsel mit stark erodierten Lössböden auf Rücken und Hängen sowie mächtigen Abschwemmmassen am Hangfuß und in Mulden geführt.

Nach der Geologischen Übersichtskarte (1:300.000) sind im UR die in Tab. 21 aufgeführten geologischen Einheiten aus dem Quartär und Trias anzutreffen (LGRB, 2021). Der Unterkeuper bildet die geologische Grundlage des Gebiets und deckt den Großteil des UR ab. Große Teile des UR sind vorwiegend rezente Überflutungsbereiche der Lein und damit von Hochwassersedimenten bedeckt, des Weiteren kommen Lösssedimente im UR vor.

**Tab. 21: Geologische Einheiten nach der Geologischen Übersichtskarte 1:300.000 im UR (LGRB, 2021).**

Geologische Einheit	Räumliche Einordnung	Kürzel	Zeitalter
Hochwassersediment (meist auf Flussschotter; lokal andere Talfüllungen)	Zwischen Schwaigern und Leingarten, entlang der Lein	fh	Quartär
Unterkeuper	Zwischen Schwaigern und Leingarten, entlang der Lein	ku	Trias
Lösssediment (lokal Abschwemmmassen)	Zwischen Schwaigern und Leingarten, entlang der Lein	los	Quartär
Gipskeuper-Formation	Kleinerer Bereich in der Mitte zwischen Schwaigern und Leingarten, südlicher Bereich Untersuchungsgebiet	km1	Trias

3.3.1.2. Boden

Der UR verfügt über die in Tab. 22 aufgeführten Bodentypen. Der Großteil der Fläche wird dabei von den Bodentypen „e83 Tiefes kalkreiches Kolluvium aus holozänen Abschwemmmassen“ und „e111 Auengley und Brauner Auenboden-Auengley aus Auenlehm“ eingenommen. Die Böden sind im Bodenschutzkonzept (Anlage 20.3a) näher erläutert. Tiefes kalkreiches Kolluvium aus holozänen Abschwemmmassen ist insbesondere entlang des Bestandsgleises zwischen Schwaigern und Leingarten anzutreffen und damit primär von den Baumaßnahmen betroffen. Die Auengleye finden sich ausschließlich nördlich der Gleisanlagen entlang der Lein.

In einigen Teilen des UR liegen keine natürlichen Böden mehr vor. Sie wurden überbaut, versiegelt, abgegraben oder mit Aufschüttungen bedeckt. Dies trifft z. B. auf die Siedlungsbereiche am östlichen und westlichen Rand des UR zu, **aber auch entlang der bestehenden Bahntrasse liegen vornehmlich anthropogen überprägte Böden vor.**

Zur Beschreibung der Wasserverfügbarkeit und der Filterfunktion von Bodentypen können die Kennwerte zur nutzbaren Feldkapazität (nFK) und zur potenziellen Kationenaustauschkapazität (KAKpot) herangezogen werden. Bei der nFK handelt es sich um „die Menge des Bodenwassers als Volumenanteil oder in mm Wassersäule, die in Poren mit Äquivalentdurchmesser zwischen 50 µm und 0,2 µm oder bei einer definierten Saugspannung zwischen pF 1,8 und 4,2 gebunden ist [und] sich aus der Differenz zwischen Feldkapazität und permanenten Welkepunkt“ (AD-HOC, 2005, S. 348) berechnet. Unter der Kationenaustauschkapazität (KAK) wird „die Menge der austauschbar gebundenen Kationen (vor allem Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, NH₄⁺, H⁺, Al³⁺) eines Bodens“ (AD-HOC, 2005, S. 368) verstanden. Die KAKpot hingegen bezeichnet „diejenige KAK, die bei einem definierten pH-Wert von 8,2 vorliegt, bei dem die Protonen aller Säuregruppen der Huminstoffe austauschbar sind“ (AD-HOC, 2005, 348). Im Gegensatz zu Tonmineralen besitzen Huminstoffe „eine variable Ladung, wobei mit dem pH-Wert die KAK“ (AD-HOC, 2005, S. 348) zunimmt.

Gemäß der Bodenkarte Baden-Württemberg 1:50.000 (BK50: Bodenkundliche Einheiten) (LGRB, 2021) verfügen die im UR vorkommenden Bodenarten wie Auengleye, Pararendzinen und kolluvialen Sedimente eine hohe bis sehr hohe nFK (180–310 l/m²), lediglich die im UR nur kleinflächig vorhandenen Pelosole haben eine geringe bis mittlere nFK (50–110 l/m²). Bei Betrachtung der KAKpot ergibt sich ein ähnliches Bild: Ein hoher Lehm- oder Tonanteil wie z. B. bei Gleyen erhöht die KAKpot, sodass im UR durchweg Böden mit einer hohen bis sehr hohen KAKpot vorliegen (Tab. 22).



Tab. 22: Böden (BE = Bodenkundliche Einheit) nach Bodenkarte Baden-Württemberg 1:50.000 im UR unter Angabe der minimalen und maximalen Kennwerte zur nutzbaren Feldkapazität (nFK) und zur potenziellen Kationenaustauschkapazität (KAKpot) (LGRB, 2021).

Bodentyp	BE	nFK [l/m ²]		KAK _{pot} [mol _c /m ²]			
		Min	Max	Min	Max		
Siedlung	3	-		-			
Tiefes kalkreiches Kolluvium aus holozänen Abschwemm Massen	e83	200	240	180	240		
Pararendzina und Parabraunerde-Pararendzina aus Löss	e13	180	310	150	220		
Auengley und Brauner Auenboden-Auengley aus Auenlehm	e111	200	250	170	240		
Pelosol aus Gipskeuper-Tonfließerde	k5	50	110	150	320		
Auengley-Brauner Auenboden aus Auenlehm	e109	200	230	180	230		
Legende							
Nutzbare Feldkapazität (nFK) [l/m ²]: Angegeben werden die minimalen und maximalen Werte bis 10 dm Tiefe		sehr gering	< 50	Potenzielle Kationenaustauschkapazität (KAK _{pot}) [mol _c /m ²]: Angegeben werden die minimalen und maximalen Werte bis 10 dm Tiefe		sehr gering	< 50
		gering	50–90			gering	50–100
		mittel	90–140			mittel	100–200
		hoch	140–200			hoch	200–300
		sehr hoch	> 200			sehr hoch	> 300
		nicht bewertet	-			nicht bewertet	-

Etwa die Hälfte der in der Baugrunderkundung (INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER 2021) untersuchten Gesamtlänge der Planungstrasse befindet sich in Dammlage. In diesen Trassenabschnitten liegen anthropogene Aufschüttungen vor, die den Gleisbereich und die Böschungen umfassen.

Ab der Oberfläche, etwa 18 - 20 cm unter der Schienenoberkante wurde in allen für die Baugrunderkundung durchgeführten Aufschlüssen im Bestandsgleis Gleisschotter angetroffen. Der Schotter wird bis mindestens 0,70 m und lokal auch bis > 1,00 m unter der Schwellenoberkante unterlagert von einer Schicht aus sandigem Kies, die voraussichtlich die Funktion einer Frostschutzschicht bzw. einer Planumsschutzschicht erfüllt. In einem Bereich wurde unter dem Schotter Geotextil mit Gitter angetroffen.

Im Bereich des Ausbaugleises wurde bei den Aufschlussarbeiten für die Baugrunderkundung Gleisschotter in einer Stärke zwischen 0,3 m und 1,5 m angetroffen. Unterhalb des Schotters befindet sich eine sandige, schwach schluffige Kiesschicht mit einer Stärke von 0,20 m bis 0,40 m, bei der es sich um eine Frostschutzschicht bzw. Planumsschutzschicht des ehemals vorhandenen Gleises handeln dürfte. Insgesamt beträgt die Gesamtstärke des Oberbaus 0,70 m ab Schwellenoberkante bzw. 0,90 m ab Schienenoberkante.

Der vorhandene Gleisschotter soll im Bereich der geplanten Neubautrasse (Ausbaugleis) vollständig ausgebaut und entsorgt werden. Gegebenenfalls ist z. T. eine Verwertung vor Ort mit Schottereinigung und Wiedereinbau geplant. In Parallellage zum bestehenden Gleis soll im Achsabstand von 4,00 m ein zweites Gleis hergestellt werden und das Bestandsgleis durch Oberbausanierung ertüchtigt werden. Nach der Ertüchtigung soll sich das Bestandsgleis in weitestgehend gleicher Lage wie im Ausgangszustand befinden. Der eingleisige Bahnkörper weist nach wie vor größtenteils das Profil einer zweigleisigen Strecke auf. Für den Wiedereinbau des zweiten Gleises muss er dennoch verbreitert werden, da der heute erforderliche und regelkonforme Gleisachsabstand mindestens 4,0 m beträgt.

In der Baugrunderkundung wird für das Ausbaugleis von einem Standardoberbau mit folgenden Stärken ausgegangen:

- Schiene: d = 0,20 m
- Schwelle: d = 0,20 m
- Schotter (unter Schwelle): d = 0,30 m
- Schutzschicht: d = 0,20 m

Hieraus ergibt sich eine Gesamtstärke des Oberbaus ab Schienenoberkante von d = 0,90 m. Bei der Gegenüberstellung mit der Gesamtstärke des vorhandenen Oberbaus des ehemaligen Gleises resultiert



kein relevanter Eingriff in unterlagernde Bodenschichten und dort damit kein Kompensationsbedarf für solche dauerhaften Eingriffe in das Schutzgut Boden.

3.3.2. Vorbelastungen

Böden im (sub-)urbanen Raum sind häufig durch Verdichtung, Versiegelung, Aufschüttungen, Abgrabungen oder intensive Grün- und Ackerlandnutzung vorbelastet. Dies trifft auch für Teile des UR zu (s. o.). Vorbelastungen durch Verdichtung und Versiegelung sind insbesondere im Siedlungsraum vorhanden. Weitere Vorbelastungen treten durch die zahlreichen Verkehrsträger hinzu (Flächenversiegelung, Schadstoffakkumulation). Im Bereich von Ackerflächen ist von einem Eintrag von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln (PSM) auszugehen.

Zusätzlich liegt eine Vielzahl potenzieller Gefahrenquellen vor. In Tab. 23 wird beispielhaft aufgeführt, mit welchen anthropogen bedingten Gefährdungen im UR je nach Landnutzung zu rechnen ist. Für das Schutzgut Boden (sowie das Grundwasser) ergibt sich z. B. durch Verkehrsinfrastruktur „eine diffuse Gefährdung [...] aus dem linearen Eintrag straßenverkehrsbürtiger Stoffe wie Reifenabrieb, Schmieröle, Kraftstoffe, Kraftstoffadditive und Lösungsmittel“ (WIRSING, 2013, S. 63).

Tab. 23: Potenzielle Gefahrenquellen nach Landnutzung im UR (nach WIRSING, 2013, gekürzt).

Landnutzung	Gefährdung
Landwirtschaft	Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Düngemitteln; erhöhter Austrag von PSM und Nitrat; Tierbesatzdichte; Güllegruben; Wasserstellen
Forst	Kahlschlag führt zu erhöhter Nitratfracht; Einsatz von PSM; Leckagen bei der Lagerung von Kraftstoff und Öl
Siedlung	Schwermetall- und Amalgameinträge auf Friedhöfen; Soleaustritt; Eintrag von Tensiden und Altöl (z. B. Autowaschplatz); Eintrag von Nitrat und Phosphat (z. B. Hundeauslaufflächen); Eintrag von PSM und Düngemitteln in Gärten
Gewerbe/Altlasten	Gefahrstofflagerung; Bleimennige aus Farbanstrichen von Strommasten; Umgang mit Isolatorölen in Umspannwerken
Verkehr	Kontamination mit Öl, Diesel, Benzin, Reifenabrieb; Herbizideinsatz an Gleisanlagen; Gefahrstofflagerung
(Ab)Wasser	Leckagen bei Verbandsammlern; Fäkalien; Düngemittel; Tenside; Schwermetalle
Freizeitnutzung	Einsatz von PSM und Düngemitteln auf Grünflächen; Kontamination mit Öl, Diesel und Benzin; Schwermetallfreisetzung aus Munitionsrückständen (z. B. Schießübungsplatz); Einsatz von Nitrat, Antibiotika und Kupfer (z. B. Fischerei, Fischteich)

Nach Angaben der LUBW liegen für Baden-Württemberg insgesamt 18.083 altlastverdächtige Flächen und Altlasten (Stand 31.12.2020) vor. Der größte Anteil davon mit 15.353 Flächen ist als altlastverdächtig eingestuft, 2.730 Flächen stehen als Altlasten fest (LUBW, 2020). Nach Auskunft des Landratsamts Heilbronn, Abteilung Wasserrecht und Bodenschutz, sind im Vorhabenbereich keine Altlasten im Altlastenkataster eingetragen.

Die bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen befinden sich überwiegend auf Acker. Die dauerhaft beanspruchten Flächen befinden sich auf bereits als Gleisanlagen genutzten Flächen und sind somit vorbelastet.

3.3.3. Bestandsbewertung

Die Bewertung der Bodenfunktionen erfolgt nach LGRB (2021) bzw. nach LUBW (2010b). Die verwendete Werteskala ist in Tab. 24 dargestellt.



Tab. 24: Werteskala für die Bewertung der Bodenfunktionen nach LUBW (2010).

Klasse	Funktionserfüllung
0	keine (versiegelte Flächen)
1	gering
2	mittel
3	hoch
4	sehr hoch

Bei der Ermittlung der Wertstufen werden folgende Bodenfunktionen betrachtet:

- Natürliche Bodenfruchtbarkeit
- Ausgleichskörper im Wasserkreislauf unter landwirtschaftlicher Nutzung [LN] und unter Wald [W]
- Filter und Puffer für Schadstoffe unter landwirtschaftlicher Nutzung [LN] und unter Wald [W]
- Sonderstandort für naturnahe Vegetation

Dabei gilt für Böden, die bei der Funktion „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ die Bewertungsstufe vier erreichen, automatisch die Gesamtbewertung in der Wertstufe vier. In allen anderen Fällen ergibt sich die Wertstufe der Gesamtbewertung aus dem arithmetischen Mittelwert der drei erstgenannten Bodenfunktionen, wobei die Funktion „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ dann nicht einbezogen wird. Der Gesamtbewertung der Bodentypen sowie der den Klassen zugeordnete Wertebereich ist in Tab. 25 dargestellt. Dabei erfolgt eine getrennte Betrachtung der Bewertung unter landwirtschaftlicher Nutzung [LN] und unter Wald [W].

Tab. 25: Bewertung der Bodentypen nach Untersuchungsfläche.

Bodentyp		Bewertung [LN]	Bewertung [W]
Siedlung		-	-
Tiefes kalkreiches Kolluvium aus holozänen Abschwemmmassen		4,00	4,00
Pararendzina und Parabraunerde-Pararendzina aus Löss		3,00	3,33
Auengley und Brauner Auenboden-Auengley aus Auenlehm		3,00	3,33
Pelosol aus Gipskeuper-Tonfließerde		2,17	2,50
Auengley-Brauner Auenboden aus Auenlehm		3,50	3,83
Bewertungsschlüssel	≥ 3,5-4,0	sehr hoch	
	≥ 2,5- < 3,5	hoch	
	≥ 1,5- < 2,5	mittel	
	1,0- < 1,5	gering	
	Siedlung	-	
LN: landwirtschaftliche Nutzung W: Wald			

Anhand des gewählten Bewertungsschlüssels wird deutlich, dass sich die Bewertung unter landwirtschaftlicher Nutzung [LN] und unter Wald [W] nur geringfügig unterscheidet, wobei letztere leicht bessere Werte aufweist. Dies ist auf den Faktor „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ zurückzuführen, bei dem Böden in Hinblick auf landwirtschaftliche Nutzung schlechter bewertet wurden.

Die hochwertigsten Böden in Bezug auf Bodenfunktion (Tiefes kalkreiches Kolluvium aus holozänen Abschwemmmassen, Wertstufe 4 (sehr hoch)) sind insbesondere im Bereich der Gleisanlagen vorhanden, der vom Vorhaben am massivsten betroffen sein wird, aber auch die BE-Fläche 2 liegt vollständig auf diesem Bodentyp. Auch alle anderen Böden im UR weisen eine hohe Wertigkeit nach diesem Bewertungsschema auf, ausgeschlossen die Böden in den Siedlungsbereichen, die versiegelt oder anderweitig stark beeinträchtigt sind und dadurch die Bodenfunktionen nur in geringem Maße erfüllen können.



Insgesamt werden 37.241 m² natürliche Böden vorhabenbedingt beansprucht. Davon insbesondere Tiefes kalkreiches Kolluvium aus holozänen Abschwemm Massen (35.981 m²).

Im Bereich von BE-Fläche 1 gehen die kalkreichen Kolluvium-Böden (e83) nach Westen in Pararendzinen und Parabraunerde-Rendzinen aus Löss (e13) über. Für diese Böden liegt die ermittelte Wertstufe bei 3 (hoch). Im nordöstlichen Bereich wurde durch eine Schürfe die Bodenform Auengley aus Auenlehm (e111, Wertstufe 3 (hoch)) ausgewiesen (s. Bodenschutzkonzept, Anlage 20.3a).

Südlich der Gleistrasse kommt außerdem der Bodentyp Pelosol aus Gipskeuper-Tonfließerde (k5, Wertstufe 3) vor. Die Bodenform wird aber durch die BE-Flächen, bzw. das Bauvorhaben aller Voraussicht nach nicht betroffen sein. BE-Fläche 3 wird auf überprägten Böden der Siedlungen (im Westen und südlich der Trasse) und auf Auengley und Brauner Auenboden-Auengley aus Auenlehm (e111, Wertstufe 3 (hoch)) angelegt.

3.3.4. Status quo-Prognose

Bei Nichtverwirklichung des Projektes sind, abgesehen von der natürlichen Bodenentwicklung und den bereits bestehenden Einflüssen durch diffusen (Landwirtschaft) oder konzentrierten (Straßen) Stoffeintrag, keine Veränderungen der Böden im UR zu erwarten.

3.4. Schutzgut Wasser

3.4.1. Bestandsbeschreibung

Die nachfolgende Bestandsbeschreibung zum Schutzgut Wasser bezieht sich auf den gesamten UR.

3.4.1.1. Grundwasser

Der UR befindet sich hydrogeologisch abgegrenzt im GWK Keuper-Bergland (LUBW, 2009). Die geologischen Schichten in den Gäulandschaften sind in Kap. 3.3.1.1 beschrieben. Der UR befindet sich gemäß Entwurf des 3. Bewirtschaftungsplans (BWP, 2021) vollständig im Bereich des GWK 08.13.46. Dieser GWK weist insgesamt einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand auf. Der UR liegt aber auch im Bereich des gefährdeten gGWK 8.3 Kraichgau – Unterland, im Regierungsbezirk Stuttgart (LUBW, 2009), welcher in Bezug auf Nitrat teilweise belastet ist. Der genannte gGWK umfasst eine Fläche von 333,77 km² und erstreckt sich von Gundelsheim im Norden und Eppingen im Westen bis nach Beilstein im Südosten.

Im Vorfeld der Planungen wurden Aufschlussarbeiten zur Baugrunderkundung durchgeführt (s. ROTH & PARTNER, 2020). Bei keiner der durchgeführten Aufschlussarbeiten stellte sich bis zum Erreichen der Endteufe das Grundwasser ein. Die größte Teufe bei den Aufschlussarbeiten innerhalb der geplanten Neubautrasse betrug 9,5 m u. Geländeoberkante.

Der Grundwasserstand unterliegt i. d. R. größeren Schwankungen. Diese Schwankungen besitzen einen ausgeprägten Jahresgang. Im Regelfall ist mit einem Grundwasserhöchststand im Frühjahr und einem Grundwassertiefststand im Frühherbst zu rechnen. Dieser Jahresgang ist von zyklischen Veränderungen überlagert. Großräumig fließt das Grundwasser entsprechend der Vorfluterverhältnisse nach Osten, in Richtung Neckar.

Das Plangebiet liegt im Bereich sandiger Rheinkiese und Flug- bzw. Terrassensande sowie schluffiglehmiger Auensedimente. Aufgrund der teilweise geringen Durchlässigkeit der Deckschichten und des Grundwasser-Flurabstandes ist das Kontaminationsrisiko bzw. die Empfindlichkeit des Grundwassers als mittel bis gering einzuschätzen.

Der UR befindet sich vollständig im WSG Leinbachtal (Nr. 125133), das 8.045 ha groß ist (LANDRATSAMT HEILBRONN, 2004). Hauptsächlich betroffen ist die Zone III und IIIA, südlich angrenzend an die Bahnstrecke beginnt im westlichen Teil Zone IIIB (Abb. 11).

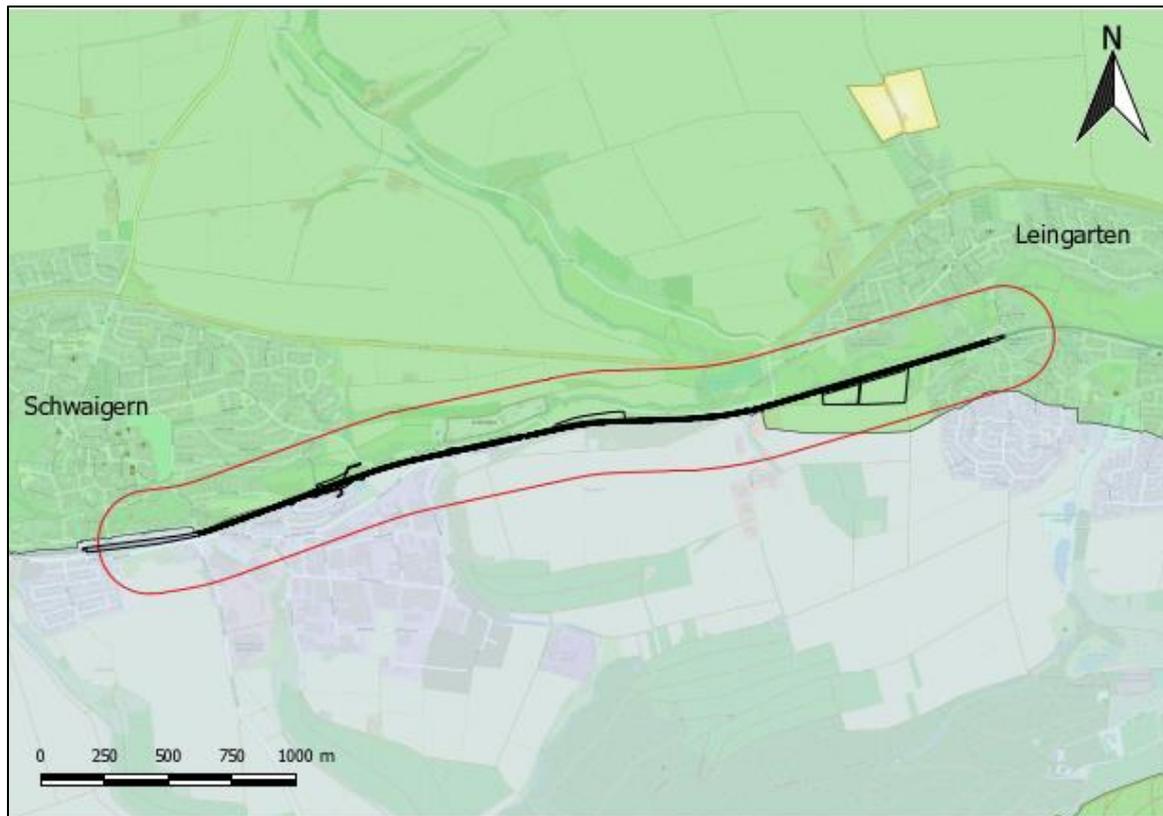


Abb. 12: Zonen des WSG Leinbachtal mit grün = Zone III und IIIA und blau = Zone IIIB (Daten- und Kartendienst der LUBW, Abruf Oktober 2021).

3.4.1.2. Oberflächengewässer

3.4.1.2.1. Fließgewässer

Der UR liegt im Einzugsgebiet der Lein, die den UR von West nach Ost durchfließt. Die Lein verläuft durchgängig nördlich der Trasse und wird durch diese im untersuchten Abschnitt nicht gequert. Zuflüsse der Lein innerhalb des UR sind der Steinhäldengraben, der Wolfsbrunnenbach, der Massenbach und der Eichbottgraben (Abb. 12). Der Steinhäldengraben quert die Trasse von Süden kommend kurz vor Ende des Vorhabenbereichs in Schwaigern, etwa auf Höhe von Bahn-km 129,525 und mündet nördlich im Stadtgebiet in die Lein. Bei Bahn-km 128,53 quert von Süden kommend der Wolfsbrunnenbach die Bahntrasse sowie die beiden, parallel zur Trasse laufenden, Straßen und mündet nördlich dieser in die Lein. Unmittelbar westlich des Bahnübergangs bei Bahn-km 127,327 quert ein namenloses Gewässer den Gleiskörper (Bahn-km 127,341) und mündet nördlich von diesem in die Lein. Bei Bahn-km 128,245 quert ebenfalls ein namenloses Gewässer die Trasse, unterquert die K2160 und mündet nördlich der Straße in die Lein.

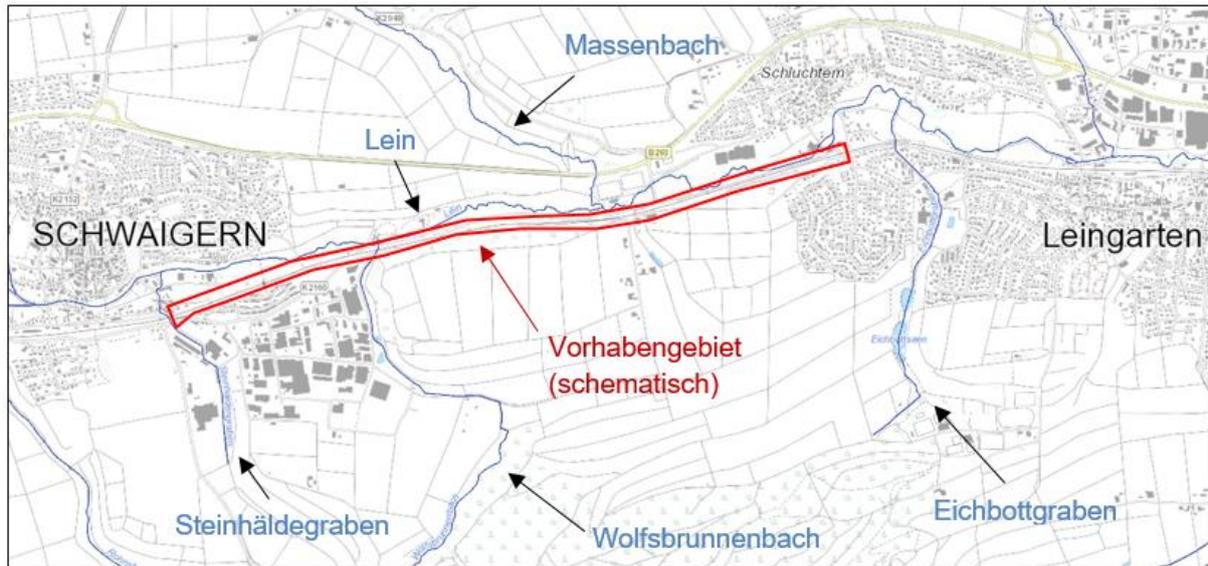


Abb. 13: Übersicht über die Fließgewässer im Gebiet (Kartendienst LUBW).

Die im UR vorkommenden Zuflüsse der Lein wie der Steinhäldegraben, der Massenbach und der Eichbottgraben sind von der Maßnahme nicht betroffen.

Gemäß LUBW (2022B) liegen für die Gewässer keine Daten zu den Höchstwasserständen vor.

Folgende Fließgewässer kommen im UR vor:

Lein

Die Lein entspringt südwestlich von Kleingartach auf einer Höhe von 293m ü. NN. und fließt in mäandrierender Ausprägung auf einer Länge von ca. 27,5 km Richtung Osten, bis sie auf einer Höhe von 150,8m ü. NN bei Neckargartach von links in den Neckar mündet. Die Höhendifferenz von der Quelle zur Mündung beträgt 142,2 m, das Sohlgefälle liegt somit im Durchschnitt bei 5,2%.

Massenbach

Der Massenbach mündet, von Norden kommend, zwischen Schwaigern und Leingarten (westlich der Sportplätze) in die Lein und quert den UR nur auf einer kurzen Strecke.

Wolfsbrunnenbach

Der Wolfsbrunnenbach quert etwa bei Bahn-km 128,53 von Süden kommend die Bahntrasse und mündet nördlich dieser in die Lein.

Steinhäldegraben

Der lediglich gut 1 km lange Steinhäldegraben quert etwa bei Bahn-km 129,525 von Süden kommend die Bahntrasse und mündet nördlich dieser in die Lein.



3.4.1.2.2. Stillgewässer

Größere, dauerhaft Wasser führende Stillgewässer sind im UR nicht vorhanden. Allerdings finden sich im UR drei kleine Stillgewässer, welche für Amphibien von Bedeutung sind (Abb. 14).



Abb. 14: Stehende Gewässer (blau) im UR (rote Umrandung) bei Schwaigern.

3.4.2. Vorbelastungen

3.4.2.1. Grundwasser

Durch die Veränderung von Gewässerläufen und die Anlage von Entwässerungsgräben wurde der Grundwasserzustand im UR mit dem Ziel verändert, vernässte Bereiche wirtschaftlich nutzbar zu machen.

Die Grundwasservorräte an der Grundwassermessstelle (GWM) GWM 2 Reimold GmbH Steinbruchbetrieb, Gemmingen sind seit geraumer Zeit unterdurchschnittlich mit rückläufiger Tendenz (s. Abb. 15).

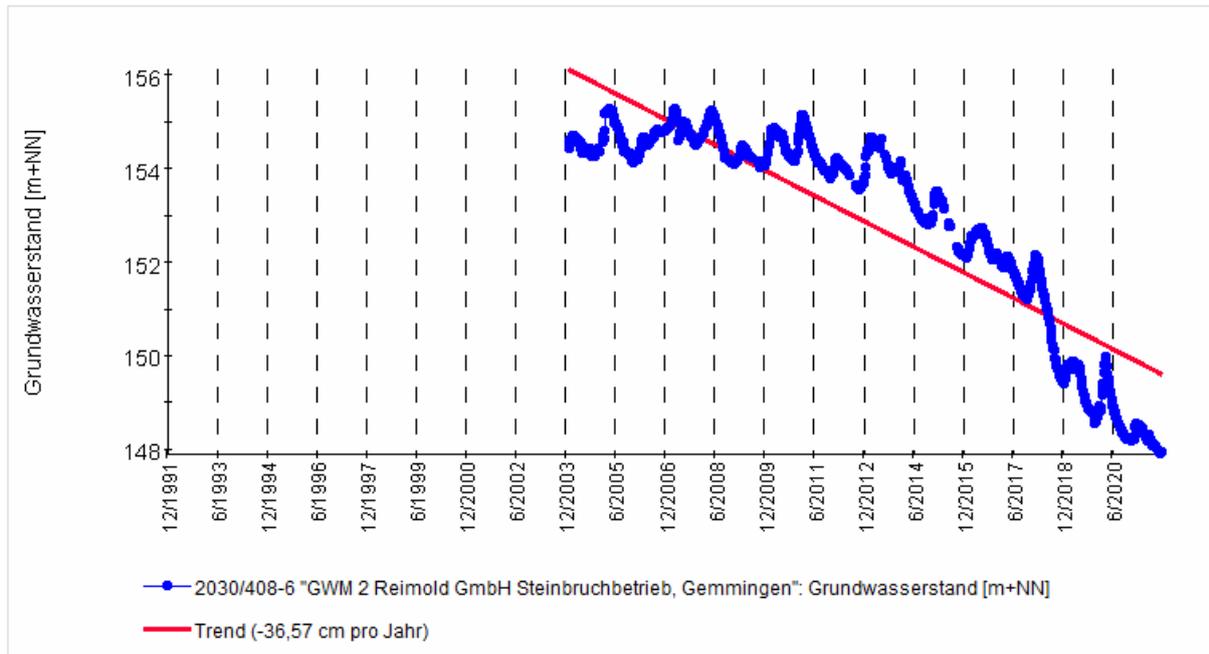


Abb. 15: 30-Jahre-Ganglinie der Messstelle 2030/408-6 bei Eppingen mit linearem Trend (LUBW 2021c).

Vorbelastungen ergeben sich insbesondere durch die landwirtschaftliche Nutzung im UR und der damit verbundenen diffusen Nährstoffeinträge in Oberflächengewässer und Grundwasser,

Durch die bisherige Grundwasserentnahme der Leingartener Wasserwerke bzw. Heilbronner Wasserwerke und anderer Wasserwerke in der Umgebung bestehen durch Grundwasserabsenkung und der damit verbundenen Veränderung des Bodenwasserhaushalts bereits seit geraumer Zeit Vorbelastungen.

Diffuse Belastungen durch Nitrat stammen meist von großflächigen Emissionen in Gebieten mit landwirtschaftlicher Nutzung. Untergeordnet trägt auch die atmosphärische Deposition aus Industrie und Verkehr dazu bei. Insgesamt sind die Stickstoffüberschüsse aus der Wirtschaft seit den 1980er Jahren zwar zurückgegangen, dennoch stellt Nitrat auf großen Flächen der GWK die Hauptbelastung des Grundwassers dar.

Zusätzlich liegen eine Vielzahl potenzieller Gefahrenquellen vor, die zu (diffusen) Stoffeinträgen in den Boden und damit schließlich in das Grundwasser führen (s. Kap. 3.3.2).

3.4.2.2. Oberflächengewässer

Der gesamte Naturraum des Gäulandschaften ist durch anthropogene Nutzungen sehr stark verändert. Oberflächengewässer sind zum Teil stark verbaut oder begradigt und von mangelnder Gewässergüte. Des Weiteren sind durch den Kiesabbau und andere anthropogene Einflüsse jedoch auch viele neue Oberflächengewässer entstanden, dazu kommen Entwässerungskanäle und -gräben.



3.4.3. Bestandsbewertung

3.4.3.1. Grundwasser

Der UR befindet sich gemäß Entwurf des 3. Bewirtschaftungsplans (BWP, 2021) vollständig im Bereich des GWK 08.13.46. Dieser GWK weist insgesamt grundsätzlich einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand auf.

Der UR befindet sich aber im gGWK 8.3 Kraichgau-Unterland bezüglich der Nitratbelastung im Problemgebiet (Abb. 15). Im Rahmen einer weitergehenden Beschreibung der Grundwassersituation in den gGWK wurden im Jahr 2006 im Mai, August und im November drei Messungen auf die Stickstoff-Parameter Nitrat, Nitrit und Ammonium sowie auf den gelösten Sauerstoff durchgeführt. Das Grundwasser erwies sich im gGWK 8.3 Kraichgau - Unterland an 29,8 % der 2006 beprobten Grundwassermessstellen (insgesamt 124) bezüglich Nitrat als gefährdet im Sinne der „Tochterrichtlinie Grundwasser“ 1 der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) 2.

Im Jahr 2015 erreichte der gGWK in Bezug auf die chemische Belastung wieder den „guten Zustand“.

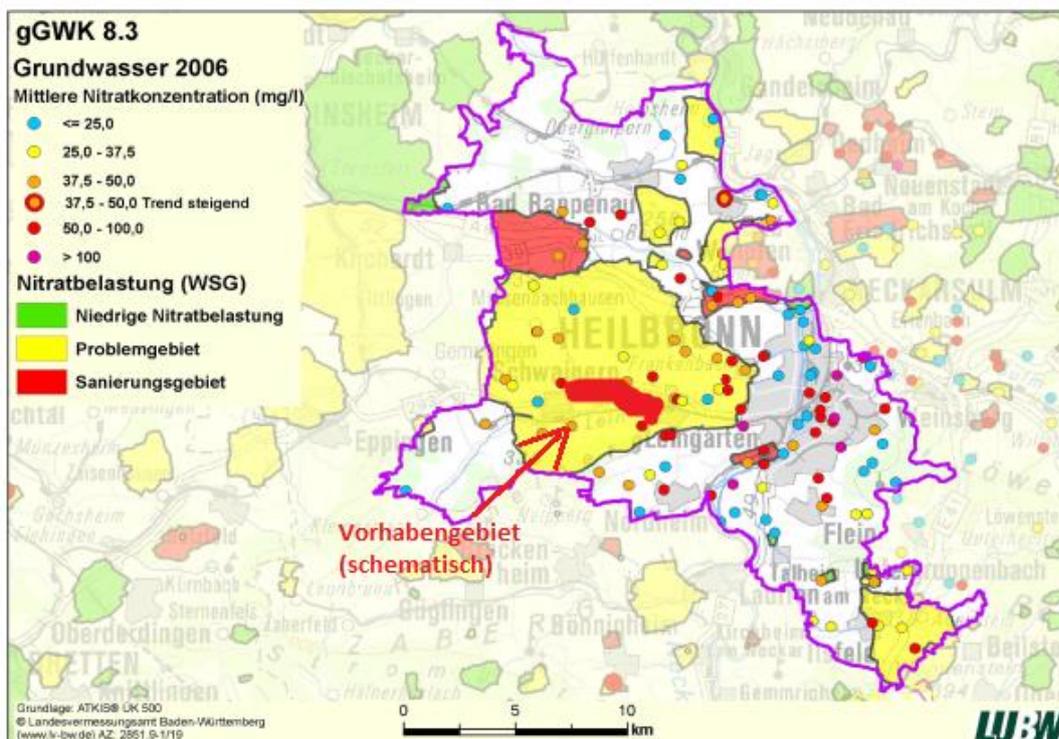


Abb. 16: Nitratbelastung im gGWK Kraichgau – Unterland im Jahr 2006 (LUBW, 2009).

3.4.3.2. Oberflächengewässer

Lein

Die Einstufung der Lein richtet sich nach der Bewertung der Fließgewässerstrukturgüte (LUBW, 2022B) und des ökologischen Zustands gemäß der WRRL (RP STUTTGART, 2015).

Der ökologische Gesamtzustand wird nach RP STUTTGART (2015) für den Flusswasserkörper „46-02 - Neckargebiet unterhalb Schozach oberhalb Kocher“ gesamthaft angegeben, eine Differenzierung nach einzelnen Oberflächengewässern erfolgt nicht. Der für den UR relevante Flusswasserkörper ist dem Teilbearbeitungsgebiet „46 – Neckar unterh. Enz bis oberh. Kocher“ zuzuordnen, welcher eine Einzugsgebietsgröße von 663 km² besitzt und in drei Oberflächenwasserkörper unterteilt ist. In Tab. 26 werden die entsprechenden Zustandsklassen für den genannten Flusswasserkörper aufgeführt.



Tab. 26: Ökologische Zustandsklassen für den Flusswasserkörper „46-02 – Neckargebiet unterhalb Schozach oberhalb Kocher“ (RP Stuttgart, 2015).

Zustandsklasse Oberflächen-Wasserkörper	Bewertung
Phytoplankton	nicht bewertet (nicht relevant)
Makrophyten und Phytobenthos	mäßig
Makrozoobenthos gesamt	mäßig
Fische	mäßig
Ökologischer Gesamtzustand	mäßig

Die Gewässerstrukturkartierung der Lein im Jahr 2012 ergibt die Gewässerstrukturklassen 4 bis 6 (deutlich verändert bis sehr stark verändert) für den Abschnitt zwischen Schwaigern und Leingarten (LUBW, 2022B).

Zur Anwendung des Verschlechterungsverbot bei Oberflächengewässern ist die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) heranzuziehen (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2017). Der ökologische Zustand der Lein wird nach OGewV insgesamt als unbefriedigend eingestuft (BWP, 2021). Maßgeblich hierfür sind die biologischen Qualitätskomponenten. Demnach befinden sich die Parameter bzw. biologische Qualitätskomponenten Fischfauna und Makrozoobenthos in einem unbefriedigenden Zustand.

Die Lein ist dennoch als biozönotisch wertvoller Fließgewässertyp ausgewiesen (Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers) (LUBW, 2022B).

Massenbach

Auch der Massenbach ist als biozönotisch wertvoller Fließgewässertyp ausgewiesen (Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers) (LUBW, 2022B). Im betroffenen Bereich weist er die Gewässerstrukturklassen 4 (deutlich verändert) und 5 (stark verändert) auf.

Wolfsbrunnenbach und Steinhaldengraben

Über den 3,3 km langen Wolfsbrunnenbach und den lediglich gut 1 km langen Steinhaldengraben liegen keine Angaben zum ökologischen oder chemischen Gewässerzustand vor. Die Gewässer weisen ein Einzugsgebiet von < 10 km² auf und sind daher nicht im Teilnetz der WRRL enthalten.

3.4.4. Status quo-Prognose

3.4.4.1. Grundwasser

Bei einer Nichtverwirklichung des Projekts sind keine deutlichen Veränderungen der Grundwasserqualität zu erwarten, da solche Veränderungen nur über sehr lange Zeiträume stattfinden. Es ist jedoch anzunehmen, dass die vorhandenen organischen Belastungen, insbesondere von PSM, die nicht mehr zugelassen sind, zurückgehen werden.

Veränderungen durch den Klimawandel hinsichtlich der mittleren Grundwasserneubildung aus Niederschlag wurden von KLIWA (2012) untersucht. Dabei sind im Prognosezeitraum 2021–2050 für die Gäulandschaften keine bis sehr geringe Änderungen bei der Grundwasserneubildung zu erwarten (KLIWA, 2012). Hinsichtlich der Trockenheitstage ergibt sich für die Sommermonate eine mittlere Zunahme von ca. 10 bis 20 Tagen im Jahr (KLIWA, 2012).

3.4.4.2. Oberflächengewässer

Die Entwicklung der Gewässerstrukturen in der Zukunft ist eng an die klimatischen Entwicklungen (Klimawandel) geknüpft.

Generell werden Anstrengungen zur Verbesserung des Gewässerzustands sowohl in der nationalen als auch in der europäischen Gesetzgebung (EU-WRRL) gefordert.



Im Zusammenhang mit der Umsetzung der Europäischen WRRL sind bei den Fließgewässern weiter Verbesserungen der Gewässerstruktur und der Gewässergüte zu erwarten. Zudem ist tendenziell aufgrund einer in geringem Umfang wirkenden eigendynamischen Rückentwicklung stellenweise mit einer Verbesserung der Gewässerstruktur zu rechnen. Im Gegensatz dazu führen Gewässerunterhaltungsmaßnahmen, wie Grabenräumung, i. d. R. zu einer geringerwertigen Strukturgüte. Bei Gewässern, die der Ableitung größerer Mengen Niederschlagswasser dienen und dabei eine feinkörnige, unbefestigte Gewässersohle aufweisen, kann zusätzlich Tiefenschurf auftreten.

Mögliche Faktoren, die an den Fließgewässern auf eine Verbesserung des Gewässerzustands hinwirken könnten, sind:

- Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung
- Ausweisung von extensivierten Gewässerrandstreifen
- Zulassen der eigendynamischen Rückentwicklung von Fließgewässern
- Renaturierung von Fließgewässern
- Schaffung von Retentionsflächen, Rückgewinnung natürlicher Retentionsräume.

In welchem Umfang die Umsetzung dieser Verbesserungsmaßnahmen realisiert wird, ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht abzuschätzen.

3.5. Schutzgut Luft / Klima

Die nachfolgende Bestandsbeschreibung zum Schutzgut „Luft / Klima“ bezieht sich auf den gesamten UR (Kap. 1.5.1).

3.5.1. Bestandsbeschreibung

Der Kraichgau bei Heilbronn gehört zu den wärmsten Gegenden Baden-Württembergs und ganz Deutschlands. Es herrscht ein gemäßigtes Kontinentalklima mit milden Wintern und warmen bis heißen Sommern vor, das den ausgiebig betriebenen Weinbau begünstigt.

Deutschland befindet sich in Bezug auf das Klima im Übergangsbereich zwischen dem maritimen Klima Westeuropas und dem kontinentalen Klima Osteuropas, im Bereich der Westwindzone. Mit den in den mittleren nördlichen Breiten vorherrschenden Westwinden wird häufig feuchte und aufgrund des warmen Golfstroms milde Meeresluft vom Atlantik herangeführt, so dass auch im Winterhalbjahr milde Temperaturen vorherrschen. An den Küsten dominiert ein maritimer Klimatyp mit vergleichsweise geringen Temperaturunterschieden zwischen Sommer und Winter, während nach Südosten hin, vor allem im östlichen Bayern und in Ostdeutschland ein kontinentaler Einfluss mit wärmeren Sommern und kalten Wintern besteht. Allerdings kann es bei Ostwindlagen im Winter bis auf die Nordseeinseln zu mehrtägigen Dauerfrostperioden kommen, ebenso wie umgekehrt eine ausgeprägte Westwindlage auch in Ostbayern im Winter für Temperaturen deutlich über 0°C sorgt.

Zur Beschreibung des Lokalklimas wurde sich bei den Klimawerten für den UR auf die Klimastation „2095 Heilbronn“ (167m ü. NN) bezogen. Da diese Station im Jahr 2002 außer Betrieb gesetzt wurde, stammen die Daten ab 2003 von der Messstation „3734 Obersulm-Wilsbach“ (230m ü. NN).

3.5.1.1. Temperatur

Der Kraichgau bei Heilbronn gehört zu den wärmsten Gegenden Baden-Württembergs. Es herrscht ein gemäßigtes Kontinentalklima mit milden Wintern und warmen bis heißen Sommern vor, die durchschnittliche Jahrestemperatur lag laut Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) in der Normalperiode 1961–1990 bei 9,8°C. Der Mittelwert der Jahre 1990 bis 2019 bei 10,73°C (DWD 2020). Ab dem Jahr 2005 wurde sich auf die Mitteltemperaturen der Messstation „3734 Obersulm-Wilsbach“ bezogen,

da die Klimamessstation „2095 Heilbronn“ im Jahr 2002 außer Betrieb gesetzt wurde. Für die Jahre 2002 bis einschließlich 2004 gibt es keine Temperaturwerte.

Über den Messzeitraum von 1881 bis 2019 kann ein Trend zur Erwärmung festgestellt werden (Abb. 17). Allerdings ist die Trendlinie in diesem Fall mit Vorsicht zu genießen, da auf die Daten zweier unterschiedlicher Messstationen zurückgegriffen wird.

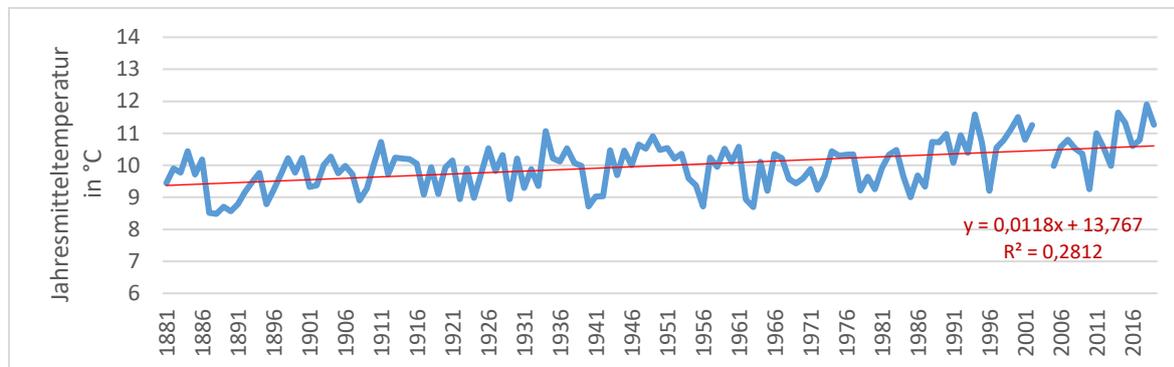


Abb. 17: Jahresmitteltemperatur an den Klimamessstationen „2095 Heilbronn“ (von 1881 bis 2002) und „3734 Obersulm-Wilsbach“ (von 2005 bis 2019) (DWD, 2020).

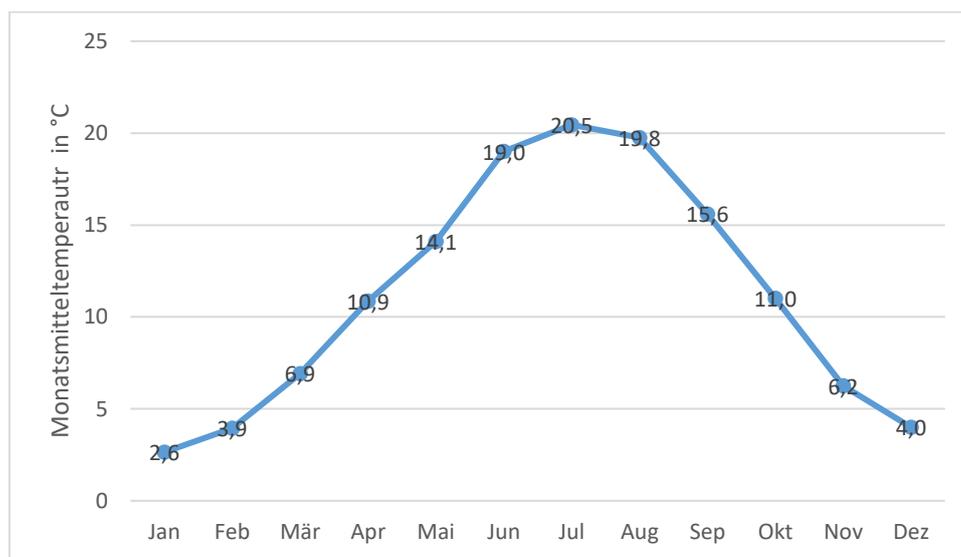


Abb. 18: Mittlerer Jahrgang der Monatsmitteltemperaturen an der Klimamessstation „3437 Obersulm-Wilsbach“ für den Zeitraum 2011 bis 2021 (DWD, 2020).

Während der Sommermonate (Juni bis August) treten im Raum Heilbronn Monatsmitteltemperaturen von über 19 °C auf (DWD, 2020; Abb. 18). Episodisch kommen trockenheiße Sommer mit Extremtemperaturen von über 35 °C vor, der höchste Wert wurde am 07.08.2015 mit 39,1 °C gemessen (DWD 2020). Die Wintermonate (Dezember bis Februar) sind i. d. R. mild mit mittleren Monatstemperaturen um ca. 2 bis 4 °C (DWD, 2020; Abb. 18). Die Klimamessstation „3437 Obersulm-Wilsbach“ weist für den Zeitraum von 2004 bis 2020 einen täglichen gemessenen Wertebereich zwischen -13,3 °C und 29,2 °C auf (Tagesmitteltemperatur) (DWD, 2020).



3.5.1.2. Niederschlag

Der Mittelwert der Jahresniederschlagssumme (von 1980 bis 2020) der Klimamessstation „2095 Heilbronn“ bzw. ab 2003 „3734 Obersulm-Wilsbach“ beträgt 772 mm (DWD 2020; Abb. 19). Maximale Jahresniederschlagssummen erreichen Werte zwischen 900 mm bis 950 mm (1981 und 2002), während in den Jahren 1991, 2003 und 2015 mit < 600 mm relativ wenig Niederschlag gemessen wurde (DWD, 2020; Abb. 19).

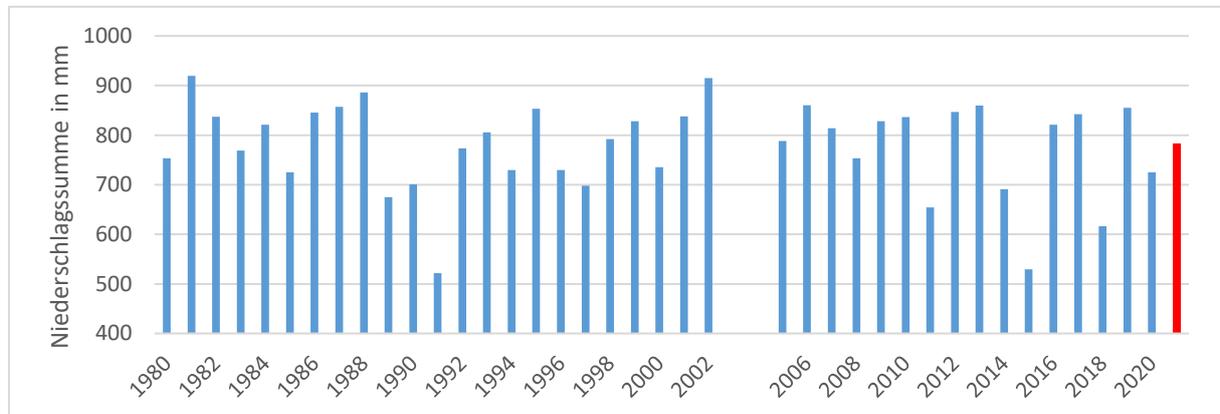


Abb. 19: Jahresniederschlagssummen an den Klimamessstationen „2095 Heilbronn“ (von 1980 bis 2002) und „3734 Obersulm-Wilsbach“ (von 2005 bis 2019) (DWD, 2020). Der Durchschnitt aller Jahresniederschlagssummen ist rot dargestellt.

Im langjährigen Mittel treten die monatlichen Niederschlagsmaxima von Mai bis Juli sowie im Dezember auf, die geringsten Niederschläge fallen in den Monaten Januar bis April sowie September und November (DWD, 2020; Abb. 20). Die Tageswerte für den Zeitraum von 2003 bis 2019 betragen an der Klimamessstation „3734 Obersulm-Wilsbach“ zwischen 0 mm und 75,5 mm (Maximum am 29.05.2016) (DWD, 2020). Im Sommer sind Starkregen (>10 mm in einer Stunde) typisch.

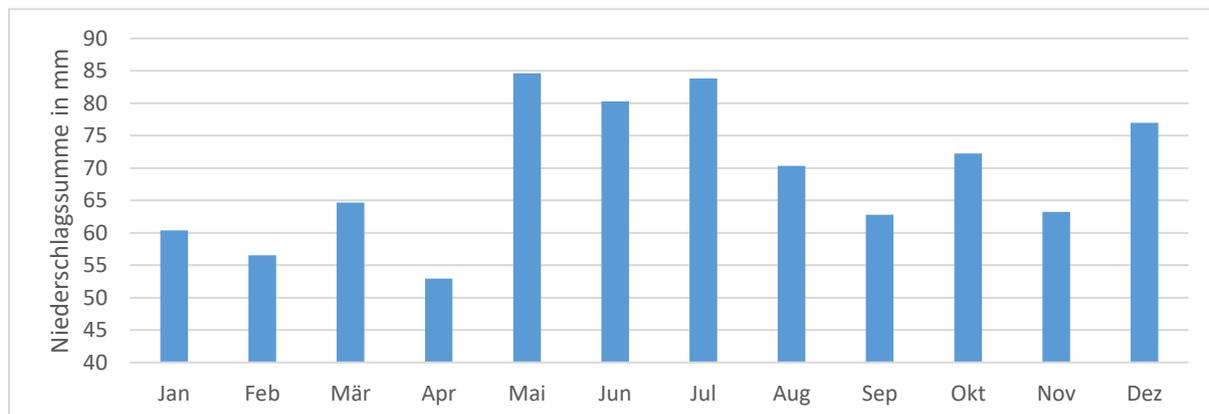


Abb. 20: Mittlere Monatsniederschlagssummen an der Klimamessstation „3734 Obersulm-Wilsbach“ für den Zeitraum 1980 bis 2020 (DWD, 2020).

3.5.1.3. Evapotranspiration

Die Evapotranspiration fasst die Verdunstung des unbewachsenen Bodens und der Gewässer (Evaporation) sowie die Verdunstung über Organismen (Transpiration) zusammen und wird durch Topographie, Höhenlage, Landnutzung sowie Boden- und Grundwasserverhältnisse beeinflusst. Die Evapotranspiration ist eine wichtige Verlustgröße im Wasserkreislauf, da sie durch Rückführung von Wasser in die Atmosphäre das nutzbare Wasserdargebot, insbesondere gegen Ende der Vegetationsperiode, reduziert. Zudem ist sie aufgrund der direkten Kopplung von Wasser- und Energiehaushalt ein



bedeutender Faktor für den Energieumsatz und damit ein entscheidender Klimafaktor. So bewirkt der Energieverbrauch beim Verdunstungsvorgang eine Abkühlung der unteren Luftschichten, während die Luftfeuchte zunimmt (MUVBW, 2012).

Die Unterschiede in der Evapotranspiration werden vor allem durch die Landnutzung und den Bodenwasserhaushalt bzw. die Grundwasserverhältnisse beeinflusst. So weisen Wasserflächen die höchsten Verdunstungswerte auf, gefolgt von den Waldflächen, während bei Acker- und versiegelten Flächen die geringsten Werte zu verzeichnen sind. Betrachtet man den Bodenwasserhaushalt, so weisen feuchtere Flächen erhöhte Verdunstungsraten gegenüber trockeneren Flächen auf (Abb. 21).



Abb. 21: Abhängigkeit der realen Verdunstung von Landnutzung und Bodenfeuchte.

3.5.1.4. Luftfeuchte

Die Klimamessdaten zur relativen Luftfeuchte und zum Dampfdruck an den Klimamessstationen „2095 Heilbronn“ und „3734 Obersulm-Wilsbach“ zeigen für den UR einen ausgeprägten Jahresgang (Abb. 22). In den Wintermonaten (November bis Februar) sind die relativen Luftfeuchtwerte höher und liegen zwischen 75 und 90 %, während in den wärmeren Frühjahr- und Sommermonaten (April bis August) im Mittel maximal 70 % erreicht werden. Mit den Dampfdruckwerten verhält es sich entsprechend umgekehrt: In den Wintermonaten (November bis Februar) werden mit Werten zwischen 5 und 8 hPa niedrige Werte erreicht, im Sommer (Mai bis September) liegen diese hingegen zwischen ca. 11 und 15 hPa.

Da es sich beim UR hinsichtlich ihrer Ausprägung um stark differierende Flächen mit z. T. unterschiedlichem Mikroklima (Waldflächen, Offenland etc.) handelt, ist jedoch von entsprechenden Abweichungen auszugehen, die an der Klimamessstation nicht erfasst werden können.



Abb. 22: Mittlerer Jahresgang der relativen Luftfeuchte und des Dampfdrucks an der Klimamessstation „3734 Obersulm-Wilsbach“ für den Zeitraum 2004 bis 2020 (DWD, 2020).



3.5.1.5. Windverhältnisse

Im UR liegen eher schwache Windverhältnisse mit mittleren Windgeschwindigkeiten von 1,55–2,7 m/s vor (LUBW, 2022A). Der Grund dafür ist die Abschirmung durch die umgebenden Randgebirge (Heilbronner Berge im Westen, Sulmer Bergebene im Norden). Abb. 23 gibt einen Überblick über die Windverhältnisse im UR an vier Messstationen. Je nach Messstation sind die vorherrschende Windrichtungen unterschiedlich. Die Hauptwindrichtung im Kraichgau ist aber Südwest.

Berg-, Tal- und Hangwindssysteme treten im UR nicht auf, sondern sind hauptsächlich in der Hang- und Bergzone zu lokalisieren. Auch lokale Land-Seewind-Systeme sind im UR aufgrund des Fehlens größerer Gewässer nicht zu erwarten.

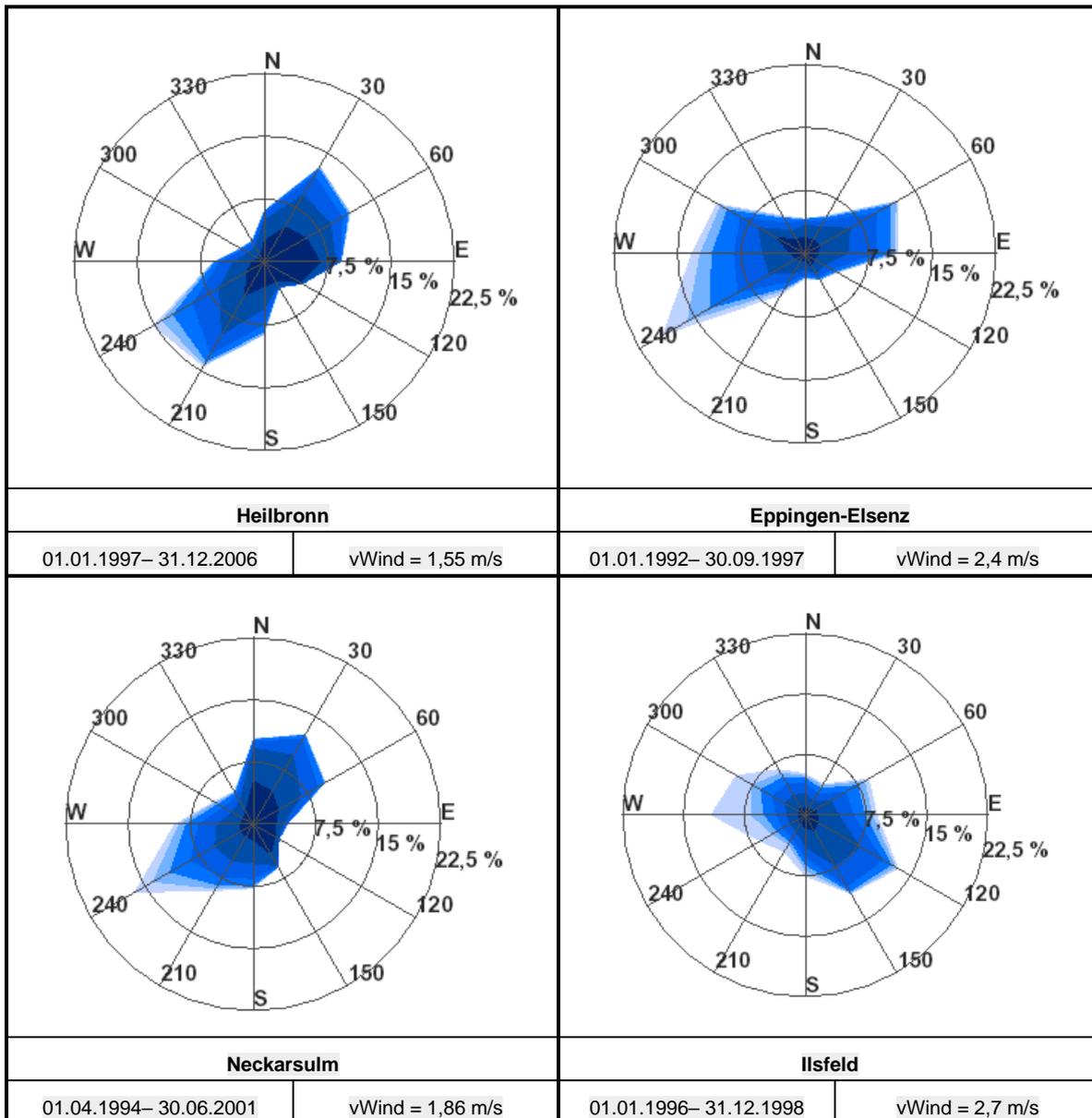


Abb. 23: Überblick über die Windverhältnisse im UR anhand gemessener Windstatistiken von vier Stationen unter Angabe des Messzeitraums und der mittleren Windgeschwindigkeit vWind (LUBW, 2022A).



3.5.1.6. Nebel

Im UR tritt im Winter nur an wenigen Tagen (durchschnittlich an 14 Tagen / Jahr) Nebel auf (von 1979 bis 2011) (DWD, 2020).

3.5.1.7. Bioklima

Im UR kommt es im Sommer regelmäßig zu schwülen Tagen. Im Durchschnitt sind es 15,3 schwüle Tage im Jahresmittel (2005 bis 2020, DWD, 2021), an denen der Dampfdruck bei > 18,0 hPa liegt. Diese Witterung stellt für den Menschen eine Belastung dar. Der hohe Wasserdampfdruck in den Sommermonaten (ca. 13 bis 15 hPa von Juni bis August (Abb. 22)) ist mit hohen Temperaturen gekoppelt. Im Schnitt treten im Jahr 20,2 heiße Tage mit Temperaturmaxima > 30°C (2005 bis 2020, DWD, 2021) auf und es gibt durchschnittlich 70 Frosttage im Jahr. Tropische Nächte mit Temperaturminima > 20°C wurden seit 2005 an der Messstation Obersulm-Wilsbach sieben Mal verzeichnet.

3.5.1.8. Mikro- und Mesoklima der Vegetations- und Nutzungsstrukturen

Nachfolgend wird auf die relevanten mikro- und mesoklimatischen Parameter der im UR vorhandenen Vegetations- und Nutzungsstrukturen eingegangen. Eine klimatische Bewertung des Klimapotenzials dieser Strukturen erfolgt in Kap. 3.5.3.

Trockenes Offenland (Grünland, Ruderalbereiche, Sandrasen, Acker)

Ein wichtiger Faktor für das Bestandsklima ist bei trockenen Grasbeständen, Ruderalbereichen und Äckern die geringe Abschwächung der Strahlungsmenge aufgrund geringer Bestandsdichten sowie eher senkrecht gestellter Blätter und Halme (insbesondere bei Grasbeständen und Getreideanbauflächen). Bei niedrigen Beständen besteht zudem nur wenig Selbstbeschattung der Pflanzen. Je niedriger und lockerer ein Bestand ist und je weniger Strahlung durch das Blattwerk abgeschwächt wird, desto mehr ähneln die Temperaturextreme denjenigen der unbewachsenen Oberflächen. Das Offenland weist somit tagsüber hohe Temperaturmaxima und nachts Temperaturminima auf.

Aufgrund der eher trockenen Verhältnisse erwärmen sie sich zusätzlich stärker als feuchte Offenlandflächen, da die Strahlungsenergie nicht zur Verdunstung verwendet wird. So wird etwa 1/3 der umgesetzten Strahlung ebenso wie im Wald als fühlbare Wärme an die oberhalb befindlichen Luftschichten abgegeben, bei feuchtem Grasland ist diese abgegebene Wärme aufgrund der höheren Verdunstung deutlich geringer (s. o.). Im Gegensatz zum Wald erfolgt der strahlungsbedingte Erwärmungsprozess jedoch sehr konzentriert in einer sehr flachen Schicht (FLEMMING, 1994). Zudem ist die nächtliche Ausstrahlung im Offenland deutlich höher als im Wald (s. o.), was zur Kaltluftbildung führt.

Verkehrsflächen, Siedlungsbereiche

Städte sind Wärmeinseln, was mit ihrem hohen Versiegelungsgrad, der dichten Baustruktur, einer geringen Begrünung, eingeschränkter Durchlüftung sowie einer reduzierten, nächtlichen Abkühlung zusammenhängt. Die Temperaturunterschiede zwischen Innen- und Außenbezirken von Städten können zudem sehr groß sein. In Karlsruhe wurden nach (MITSCHERLICH, 1971) Temperaturdifferenzen von 7 °C gemessen. Dächer erwärmen sich besonders schnell und besonders stark, kühlen sich abends jedoch ebenso schnell wieder ab (MITSCHERLICH, 1971). Rasenflächen erwärmen sich aufgrund der Energieverluste durch die Transpiration langsamer und kühlen sich auch langsamer ab, da die Ausstrahlung durch die Grasdecke behindert wird (MITSCHERLICH, 1971). Bei Häusern, Straßen und Plätzen spielt die Exposition eine große Rolle. Generell erwärmen sie sich rasch im Vergleich zu bewachsenen Flächen. Zudem wird die nächtliche Ausstrahlung durch benachbarte Häuser behindert.

3.5.1.9. Lufthygiene

Laut einer Studie der WHO (2022) leben 99 % der Weltbevölkerung an Orten, an denen die Luftqualitätsstandards der Weltgesundheitsorganisation (WHO) nicht eingehalten werden, was zu gesundheitlichen Problemen und vorzeitigen Todesfällen führt. Hierfür wurden Daten zur Luftqualität aus über 6.000 Städten in 117 Ländern analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Bewohner und Bewohnerinnen all



dieser Städte Luft atmen, die nach der WHO-Skala hohe Werte an Feinstaub und Stickstoffdioxid (NO₂) enthält. Feinstaub (PM), Stickstoffdioxid (NO₂) und bodennahes Ozon (O₃) werden derzeit allgemein als die drei Schadstoffe betrachtet, die die menschliche Gesundheit am meisten gefährden (EEA, 2020).

Luftverschmutzung ist sowohl ein lokales als auch ein europaweites und globales Problem, welches die menschliche Gesundheit und die Umwelt belastet. Luftschadstoffe, die in einem Land verursacht werden, können in die Atmosphäre gelangen und auch andernorts zu schlechter Luftqualität führen (EEA, 2020).

Nach dem Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg sind in Baden-Württemberg im Jahr 2014 gegenüber dem Referenzjahr 2000 bei allen gemessenen Luftschadstoffen mit Ausnahme von Ammoniak (NH₃) Rückgänge zu verzeichnen (LUBW, 2021A; Abb. 24). Damit ist für Baden-Württemberg seit längerer Zeit insgesamt ein Trend zur Verbesserung der Lufthygiene festzustellen (LUBW, 2021B).

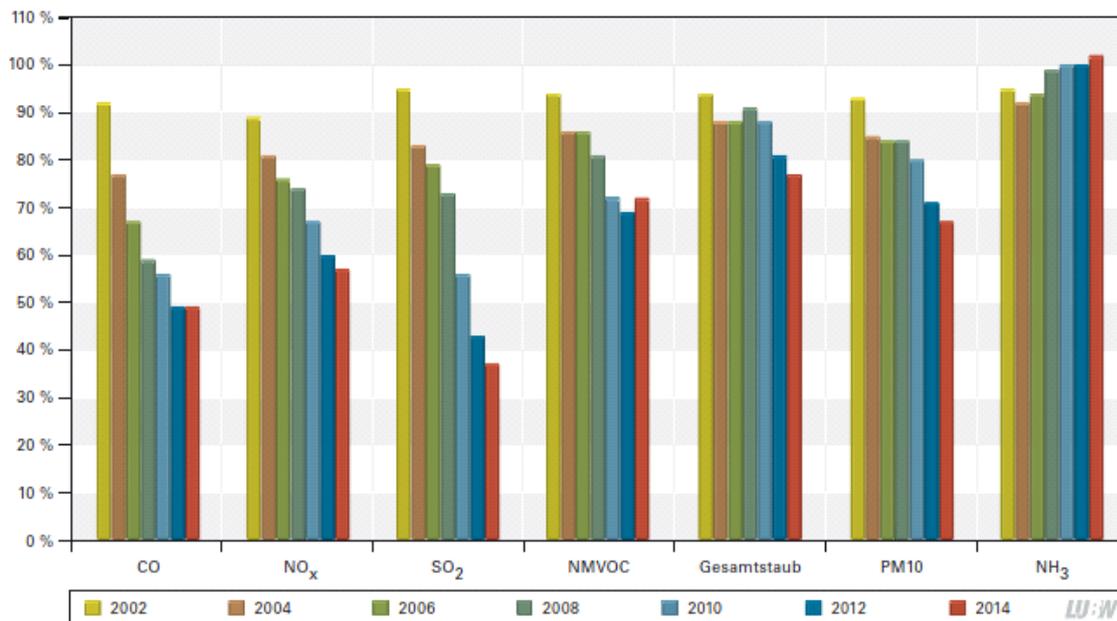


Abb. 24: Entwicklung der Jahresemissionen in Baden-Württemberg von 2002 bis 2014 im Vergleich zu 2000 (2000 = 100 %) (LUBW, 2021B).

Die lufthygienische Belastung eines Raumes hängt jedoch nicht nur mit der Menge der freigesetzten Luftschadstoffe zusammen, sondern auch maßgeblich mit den gegebenen atmosphärischen Transport- und Verdünnungsvorgängen (Ausbreitungsvorgänge). Im Hinblick auf die Ausbreitungsvorgänge von Luftmassen zeichnet sich der UR durch folgende Besonderheiten aus:

- begrenzter Ausbreitungsraum durch die Beckenlage
- hohe Sonneneinstrahlung

Für den Lkr. Heilbronn und die Gemeinden Schwaigern und Leingarten sind die Emissionen in Tab. 27 dargestellt. Beim Vergleich der Daten von 2018 und 2016 kann für den Lkr. Heilbronn bei einigen Emissionen ein leichter Trend zur Verschlechterung der Lufthygiene (NO_x, SO₂, flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC), Gesamtstaub, PM10 und Kohlendioxid (CO₂)) und bei anderen ein leichter Trend zur Verbesserung (Kohlenmonoxid (CO), CH₄, N₂O und Ammoniak (NH₃)) festgestellt werden.

Details hinsichtlich der Quellgruppe Biogene Systeme, Kleinere und Mittlere Feuerungsanlagen, Industrie und Gewerbe, sonstige technische Einrichtungen und Verkehr sind dem Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg der LUBW zu entnehmen (LUBW, 2021A, LUBW, 2017).

**Tab. 27: Emissionen in den Landkreisen (Lkr.) bzw. Gemeinden des UR 2018 in Tonnen pro Jahr (LUBW 2014B, LUBW, 2021B).**

Bezeichnung	CO	NO _x	SO ₂	NMVOC	Gesamtstaub	PM10	CH ₄	CO ₂	N ₂ O	NH ₃
Lkr. (Vergleichswert 2016)										
Heilbronn	1.294 (1.930)	2.645 (2.178)	1.304 (1.037)	947,8 (869)	250 (235)	118 (106)	472 (580)	3.209.835 (2.826.222)	88 (96)	87 (101)
Gemeinde										
Schwaigern	132,2	104,9	0,7	165,7	16,8	10,0	229,0	45.544,3	30,0	50,2
Leingarten	100,0	58,1	0,6	113,8	11,9	6,5	44,2	31.914,2	10,9	21,7

3.5.2. Vorbelastungen

Das Klima bewirkt und steuert zahlreiche natürliche Prozesse der Landschaft. Diese haben z. T. unmittelbare positive Auswirkungen auf das menschliche Wohlbefinden. Auch wenn das Klima zu den sich regenerierenden Landschaftsfaktoren zählt, darf nicht übersehen werden, dass die Belastbarkeit dieses natürlichen Teilsystems begrenzt ist. Insofern ist es erforderlich, seine Belastungen möglichst weit herabzusetzen (RVMO, 2018).

Durch die Verteilung der Nutzungen beeinflusst der Mensch das örtliche Klima. Das lokale Klima hat jedoch auch eine beträchtliche Bedeutung für das gesundheitliche Wohlbefinden des Menschen, die Erholungseignung einer Landschaft, die naturbedingten Anbauverhältnisse sowie für Pflanzen und Tiere.

Zusammen mit der Region Donau-Iller weist die Region Heilbronn-Franken den geringsten Waldanteil aller Regionen in Baden-Württemberg auf (28,5%, 2005). Dafür liegt der Anteil an landwirtschaftlich genutzten Flächen an der Gesamtfläche mit 53% deutlich über dem baden-württembergischen Durchschnitt (46%). Allerdings kommt insbesondere dem Wald in Bezug auf das globale Klima eine hohe Bedeutung zu.

Die Landwirtschaft, die im UR eine große Bedeutung hat, ist hingegen insbesondere Verursacherin von Emissionen und trägt somit zur Erderhitzung bei. In Deutschland trägt die Landwirtschaft mit etwa 65 Mio. Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente zu 7,5% der deutschen Gesamtemissionen bei. Die meisten Emissionen werden in der deutschen Landwirtschaft durch Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) verursacht, die bei der Tierhaltung und beim Düngen anfallen. Weltweit werden etwa 20% der gesamten Emissionen der Tierhaltung zugeordnet. Landwirtschaftliche Flächen können beim lokalen Klima allerdings als Kaltluftentstehungsgebiete auch eine kühlende Wirkung haben.

Bedingt durch die Beckenlage herrschen im Kraichgau milde Temperaturen vor (s. Kap. 3.5.1). Allerdings ist der Kraichgau wie ganz Baden-Württemberg dicht besiedelt. Bedingt durch die hohe Siedlungsdichte sind eine hohe Anzahl an Kleinemittenten (Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) im UR vorzufinden (LUBW, 2017). Städte zeichnen sich generell durch eine Überwärmung aus, welche durch Anhäufung künstlicher Baumaterialien und durch Versiegelung entsteht. Als intensiv ausgestatteter Wirtschaftsraum wird der UR zudem durch Schadstoffemissionen aus unter anderem erhöhtem Verkehr belastet. Verkehrsbedingte Schadstoffemissionen stammen im UR vor allem von der nördlich gelegenen B293 sowie der südlich gelegenen K1260.

Besonders hervorzuhebende Großemittenten für Staub und Schadstoffe sind im UR ansonsten nicht vorhanden.

Vorbelastungen für das Makroklima ergeben sich insbesondere durch die Immission von Treibhausgasen in die Atmosphäre, was zu einem globalen Anstieg der Mitteltemperaturen führt, was sich auch in Deutschland bemerkbar macht. Der Klimawandel geht außerdem mit einer Zunahme von Extremwetterereignissen einher (bspw. extreme Trockenperioden, Starkregenereignisse oder Stürme).



Vorbelastungen für das Großklima ergeben sich des Weiteren durch den Eintrag von Luftschadstoffen u. a. aus Industrie, Verkehr und Landwirtschaft, was sich negativ auf die menschliche Gesundheit und auf viele Ökosysteme auswirkt, da diese eine Eutrophierung und Versauerung bewirken können.

3.5.3. Bestandsbewertung

Global wird das Klima durch die Luftverschmutzung und den Klimawandel beeinträchtigt, welche sich negativ auf Mensch und Umwelt auswirken, die örtlichen Ausprägungen sind dabei allerdings sehr unterschiedlich.

Anders als das Großklima ist das Lokalklima eines Gebietes erheblich von der Vegetations- und Nutzungsstruktur und damit den klimatischen Eigenschaften der im Gebiet vorhandenen Flächen abhängig.

Aufgrund der verdichteten Bebauung und der (Teil-)Versiegelung von Böden sind in Ortslagen i. d. R. höhere Durchschnittstemperaturen zu verzeichnen als im Umland. Das hohe Verkehrsaufkommen führt zu erhöhten Belastungen der Luft mit Abgasen und Stäuben. Eine Verbesserung der klimatischen und lufthygienischen Situation kann grundsätzlich durch eine gute Durchgrünung belasteter Bereiche erzielt werden. Die Reichweite solcher positiven Wirkungen ist jedoch stark abhängig von der Bebauung des Gebietes. Ausgleichsräume sind im Verhältnis zu den Belastungsräumen vergleichsweise wenig vorhanden.

Der UR wird von Ackerflächen dominiert, hinzu treten v. a. andere Offenlandflächen, Siedlungsflächen, Flächen der Verkehrsinfrastruktur und Fließgewässer sowie in kleinem Umfang Waldflächen und Gehölzflächen im Allgemeinen.

Das klimatische Potenzial der im UR vorhandenen Vegetationsstrukturen resultiert aus deren klimatischen Funktionen Kaltluftproduktion, Frischluftproduktion bzw. lufthygienische Filterfunktion.

3.5.3.1. Kaltluftentstehungsgebiete und Kaltluftströme

Eine Kaltluftproduktion erfolgt durch die nächtliche Wärmeausstrahlung einer Fläche bzw. die Abkühlung der Bodenschichten. Entscheidend für die Eigenschaft der Kaltluftproduktion einer Fläche sind hierbei die Oberflächenbeschaffenheit (Vegetation, Porenvolumen, Bodenwassergehalt) sowie die topographische Lage (MVIBW, 2012). So weisen Vegetationsflächen mit einer großen Amplitude im Tagesgang auch eine hohe Kaltluftproduktion auf. Feuchte Flächen zählen ebenfalls zu den Kaltluftbildnern, da die tagsüber währende Verdunstung sich auch in der Nacht fortsetzt (MVIBW, 2012).

Insgesamt weisen gehölzfreie Flächen und Grünland (trockenes und feuchtes) eine stärkere Abkühlung auf als gehölzbestandene Flächen oder Wälder. Die Offenlandflächen besitzen demnach insbesondere die Funktion eines Kaltluftentstehungsgebiets und dienen als Ventilationsflächen, weshalb ihnen eine hohe Bedeutung zugewiesen wird. Feuchtem Grünland wird eine sehr hohe Bedeutung zugewiesen, da es aufgrund seiner höheren Verdunstungsrate stärker abkühlt (MITSCHERLICH, 1971).

Den Waldflächen wird eine mittlere Bedeutung bezüglich der Kaltluftproduktion zugewiesen. Aufgrund ihres Waldinnenklimas und ihrer Oberflächenrauigkeit, die einen Abfluss verhindert, tragen Wälder in ebenen Lagen nur wenig zur Kaltluftentstehung bei (JESSEL & TOBIAS, 2002). Sie kühlen insgesamt zwar ein größeres Luftvolumen ab, jedoch ist der Abkühlungsgrad geringer als auf unbewaldeten Flächen. Zudem wirkt sich der Einfluss von Wäldern in der Ebene nur auf die äußeren Randzonen einer Stadt aus. Als stadtnahe Erholungsgebiete sind sie jedoch von großer Bedeutung. Im UR befinden sich weder ausgewiesene Klimaschutz- noch Immissionsschutzwälder (FVA, 2016B, 2016C).

Gewässer haben eine hohe Bedeutung, da sie über einen thermisch ausgleichenden Einfluss sowie eine gute Ventilation verfügen (NVK, 2004B). Versiegelte Flächen erhalten eine sehr geringe Bedeutung, da sie sich tagsüber sehr rasch und stark aufwärmen und nachts nur langsam abkühlen. Hanglagen sind ebenfalls durch eine starke nächtliche Wärmeausstrahlung gekennzeichnet. Der Kraichgau gilt mit seinen großflächigen Offenlandbereichen als großräumig bedeutendes Kaltluftentstehungsgebiet.



3.5.3.2. Frischluftentstehungsgebiete / Lufthygienisches Filtervermögen:

Große Waldgebiete, insbesondere in Siedlungsnähe, stellen für klimatische Belastungsräume nicht nur durch ihre Sauerstoffproduktion, sondern vor allem wegen ihrer Filterwirkung wichtige Frischluftentstehungsgebiete dar, insbesondere dann, wenn die produzierte Frischluft ungehindert in Siedlungsbereichen strömen kann und dort zur Minderung der klimatischen Belastung beiträgt (MVIBW, 2012). Vor diesem Hintergrund werden vor allem größere Waldgebiete im Hinblick auf die Frischluftproduktion und ihrem Filtervermögen mit einem sehr hohen klimatischen Potenzial bewertet.

Aber auch kleineren strukturreichen Gehölzbeständen wie Feldgehölzen wird eine hohe lufthygienische Bedeutung und Filterfähigkeit beigemessen. Feldgehölzbestände erhöhen zudem die Rauigkeit der Oberfläche und sorgen zusätzlich für eine stärkere Verwirbelung der Windströmung in Bodennähe und damit für eine raschere Verteilung beigemengter Fremdstoffe (MVIBW, 2012).

Allerdings sind im UR insbesondere Offenlandflächen vorzufinden, die als Frischluftentstehungsgebiete lediglich eine mittlere Bedeutung haben, wobei gerade die im UR dominierenden Ackerflächen nur eine geringe Frischluft- und Filterfunktion besitzen. Aufgrund der meist niedrigen Vegetationsdecken haben die intensiv landbaulich genutzten Fluren nur eine geringe Wirkung zur Immissionsminderung. Hier werden ebenfalls klimaschädliche Gase wie CO₂ und Stickoxide freigesetzt. Dies geschieht zum Beispiel durch die Verwendung von mineralischen Stickstoffdüngern, die Kalkung der Böden und die Auswaschung von gedüngten Feldern nach Regenfällen. Auch eine mittlere Bedeutung haben Gartenflächen sowie Gewässer.

3.5.3.3. Siedlungsbereiche als lufthygienische und klimatische Belastungsräume:

Siedlungsbereiche (inkl. Verkehrswege) weisen aufgrund verkehrsbedingter, gewerblicher und privater Schadstoffimmissionen häufig eine geminderte Luftqualität auf. Doch nicht nur aus lufthygienischer Sicht, sondern auch im Hinblick auf ihre Klimafunktion stellen Siedlungsbereiche klimatische Belastungsräume dar, die aufgrund ihres hohen Versiegelungsgrades, ihrer dichten Baustruktur, einer geringen Begrünung und einer eingeschränkten Durchlüftung sowie aufgrund einer reduzierten nächtlichen Abkühlung eine potenzielle Überwärmungstendenz aufweisen. Die klimatischen Eigenschaften hinsichtlich Filtervermögen, Frischluftproduktion und Kaltluftproduktion sind somit als gering bzw. sehr gering zu bewerten.

3.5.3.4. Bewertung des klimatischen Potenzials

Eine Bewertung des klimatischen Potenzials der im UR vorhandenen Flächen ist von den vorhandenen Vegetations- und Nutzungsstrukturen abhängig, die maßgeblich die Klimafunktionen Kalt- und Frischluftproduktion und Immissionsschutz erfüllen. Größere, zusammenhängende Waldbereiche, die diesbezüglich das größte klimatische Potenzial aufweisen, sind im UR nicht vorhanden. Die im UR dominierenden Offenlandbereiche verfügen noch über ein mittleres klimatisches Potenzial. Gegenüber Waldflächen ist z. B. das Frischluftproduktionsvermögen deutlich reduziert, dennoch erfüllen Offenlandflächen wichtige Funktionen für die Kaltluftproduktion. Siedlungs- und Verkehrsflächen, weisen aus klimatischer Sicht nur eine sehr geringe Wertigkeit auf.

Insgesamt ist dem UR aufgrund seiner großflächigen Offenlandbereiche und den fehlenden Waldflächen in Bezug auf die klimatische Funktion lediglich eine geringe bis mittlere Wertigkeit zuzuweisen.

3.5.4. Status quo-Prognose

Die klimatischen Bedingungen im UR werden sich bei Nichtverwirklichung des Vorhabens insbesondere hinsichtlich der prognostizierten Auswirkungen des Klimawandels entwickeln. Der Arbeitskreis KLIWA (Klimaveränderung und Wasserwirtschaft) analysiert diesbezüglich die Entwicklung von Trends verschiedener meteorologischer Parameter u. a. für Baden-Württemberg (z. B. KLIWA, 2016).



Die Lufttemperatur (Jahresmittel) ist in den Jahren 2011 bis 2015 weiter gestiegen, wobei die Jahre 2011, 2014 und 2015 zu den bundesweit zehn wärmsten Jahren seit Beginn flächendeckender Messungen in 1881 zählen (KLIWA, 2016). Ein Vergleich der Jahresmitteltemperaturen anhand der beiden 70-jährigen Zeitreihen 1931 bis 2000 und 1946 bis 2015 zeigt zudem, dass sich der Trend zur Erwärmung der Lufttemperatur in den letzten fünfzehn Jahren verstärkt und die Jahresmitteltemperatur im Durchschnitt deutlich zugenommen hat (KLIWA, 2016).

Der Trend zum Niederschlag zeigt in der Region eine schwach signifikante Zunahme der mittleren Gebietsniederschlagshöhe im hydrologischen Winterhalbjahr gegenüber dem Mittelwert der Zeitreihe von 1931 bis 2015 (+2% bis +22%) an (KLIWA, 2016). Für das hydrologische Sommerhalbjahr wurde keine signifikante Änderung gegenüber dem Mittelwert der Zeitreihe von 1931 bis 2015 festgestellt (KLIWA, 2016).

In jüngerer Zeit traten zudem teilweise extreme Witterungsperioden wie Starkregenereignisse auf, im hydrologischen Winterhalbjahr findet man im Zeitraum 1931 bis 2015 in fast ganz Süddeutschland zunehmende bis stark zunehmende maximale eintägige Gebietsniederschlagshöhen (bis +33%), aber auch extreme Trocken- und Hitzeperioden kamen in jüngster Zeit häufig vor, wie z. B. der Hitzesommer 2003 und die Trockenperiode 2006.

Generell haben Änderungen der Flächennutzung, Änderungen in den Anbau- und betriebswirtschaftlichen Bedingungen in der Landwirtschaft, Waldschäden und wasserbauliche Maßnahmen der betriebswirtschaftlichen Bedingungen in der Forstwirtschaft bedeutende Auswirkungen auf das Klimapotenzial der Umgebung. So verringern beispielsweise Kahlschläge die Evapotranspiration, die Filterwirkung von Waldbeständen und stören das Waldinnenklima. Da im UR kaum Wälder vorhanden sind und der Großteil der Flächen bereits bebaut oder ackerbaulich genutzt sind, sind mittelfristig keine großflächigen Veränderungen in der Flächennutzung zu erwarten.

Bezüglich der Luftbelastungen sind im UR teilweise abnehmende, teilweise zunehmende Tendenzen zu erkennen (Kap. 3.5.1.9).

3.6. Schutzgut Landschaft

3.6.1. Bestandsbeschreibung

Die nachfolgende Bestandsbeschreibung zum Schutzgut „Landschaft“ bezieht sich auf den gesamten UR (Kap. 1.5.1).

3.6.1.1. Naturräumliche Gliederung

Die Landschaft im UR ist Teil der Großlandschaft „Neckar- und Tauber-Gäuplatten“ und des Naturraums „Kraichgau“ (LUBW, 2022A), welcher als Hügellandschaft zwischen dem Odenwald und dem Schwarzwald eingebettet ist. Aufgrund der im Eiszeitalter abgelagerten Lössdecke, die mit bis zu über 30m Dicke die mächtigste innerhalb Deutschlands darstellt, wird im Kraichgau intensiv Landwirtschaft betrieben, die den Naturraum bis heute prägt. Wesentliche landschaftliche Großelemente in der Region sind außerdem neben Schwaigern und Leingarten die Ortschaften Eppingen, Bad Friedrichshall und Neckarsulm. Außerdem gibt es im Kraichgau neben der Lein mehrere bedeutende Fließgewässer, wie den Kraichbach, die Elsenz, die Pfingz, den Saalbach, den Leimbach und den Schwarzbach. Die höchste Erhebung im Kraichgau ist der Burgberg der Burg Steinsberg bei Sinsheim-Weiler mit 333m über NN.

3.6.1.2. Schutzgebietsausweisungen

Der UR befindet sich teilweise im LSG „Leintal mit Seitentälern und angrenzenden Gebieten“ (Nr. 1.25.060), das rund 679 ha groß ist (70,5% des UR). Laut Kurzbeschreibung des Schutzgebietssteckbriefes (LUBW, 2022A) handelt es sich bei dem LSG um eine Kulturlandschaft mit landschaftsprägenden



und ökologisch bedeutsamen Strukturen wie Ufergehölzen an Gewässern, Wiesen, Streuobstbeständen, Weinbergen mit restlichen Trockenmauern, Rainen, Hecken und Laubwaldflächen und besitzt damit einen besonderen Erholungswert für die Allgemeinheit.

3.6.1.3. Landschaftsbild

Für das Landschaftsbild bedeutsam sind die

- Erfassung der sinnlich wahrnehmbaren Strukturen und Gegebenheiten des Raums, unabhängig davon, ob sie natur- oder kulturbedingt entstanden sind,
- Erfassung des typischen Landschaftscharakters,
- Bewertung der Eignung und Bedeutung der Landschaftsbestandteile für die Erholung.

Elemente wie Einzelstrukturen, Landschaftsbildräume (Berücksichtigung von geomorphologischen Großformen, Nutzungen und markanten Phänomenen) sowie der ästhetische Wirkraum (Sichtbeziehungen) gehen mit in die Untersuchung ein. Während die Ortsränder Gegenstand dieser Betrachtung sind, sind die großen Siedlungsstrukturen und das Ortsbild selbst beim Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit (Kap. 3.1), thematisiert.

Im RPHF ist keine Bewertung des Landschaftsbildes enthalten. Der LRP von 1988 ist veraltet, ein neuer LRP in Bearbeitung, aber noch nicht veröffentlicht. Vom RVHF liegt damit derzeit keine Bewertung des Landschaftsbildes vor.

3.6.1.4. Landschaftsgebundene Erholung

Im Rahmen dieses Schutzgutes ist die landschaftsgebundene Erholung zu betrachten. Diese knüpft sich an verschiedene landschaftsbezogene Aktivitäten wie Wandern, Radfahren, Lagern etc., die Bezug zu den Schutzgütern Gewässer, Luft / Klima, Pflanzen / Vegetation und das Landschaftsbild aufweisen. Gegenstand ist dabei die freie Landschaft. Die einrichtungsbezogene Erholung ist Gegenstand des Schutzguts Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.

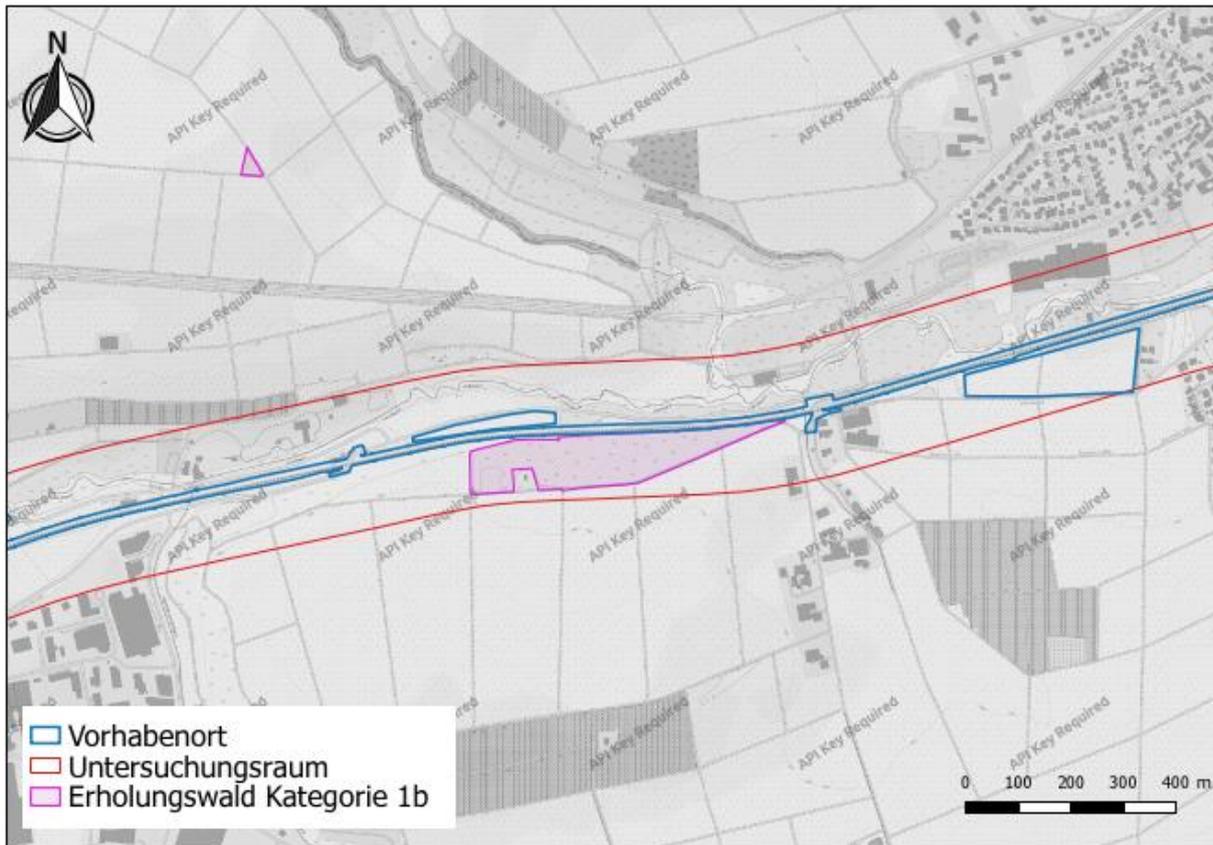


Abb. 25: Ausgewiesener Erholungswald (FVA, 2016A).

Die Landschaft zwischen Schwaigern und Leingarten wird insbesondere zum Radfahren und Spaziergehen genutzt. Bei einem Waldgebiet, das südlich direkt an die Bestandstrasse anschließt, handelt es sich gemäß der Waldfunktionenkartierung um einen Erholungswald der Stufe 1b (Wald mit großer Bedeutung für die Erholung) (FVA, 2016A; Abb. 25). Weitere besondere landschaftliche Erholungsschwerpunkte wie Spielplätze, Aussichtspunkte o. Ä. fehlen. Es stehen außerdem andere siedlungsnahe Flächen zur Freizeitnutzung zur Verfügung.

3.6.2. Vorbelastungen

Vorbelastungen im Hinblick auf das Landschaftsbild bestehen aufgrund der zahlreichen Verkehrsträger, die den UR stark zerschneiden und im Hinblick auf die Erholungswirkung stark abwerten. Insbesondere das Bestandsgleis der Strecke Leingarten – Schwaigern, zu dem das Vorhaben parallel verlaufen soll und die B293 stellen eine große Vorbelastung für den UR dar. Darüber hinaus ist bereits ein Großteil des UR anthropogen stark überprägt, natürliche Strukturen sind bereits großflächig durch ausgeräumte Ackerlandschaften ersetzt worden. An den Ortsrändern werden teilweise die weithin sichtbaren Gewerbebauten das Landschaftsbild ab.

3.6.3. Bestandsbewertung

Vielfalt, Eigenart und Schönheit einer Landschaft erschließen sich dem Betrachter durch eine Vielzahl von Sinneseindrücken. Dabei nimmt die visuelle Wahrnehmung der Struktur der Landschaft bzw. des Landschaftsbildes eine zentrale Rolle ein. Quantitative Aussagen zur Bewertung des Landschaftsbildes und des Erholungspotenzials sind nur bedingt möglich, da je nach Erfahrungshintergrund die Umwelt individuell sehr verschieden wahrgenommen wird.



Für die qualitative Bewertung des Landschaftsbildes sind alle wesentlichen Strukturen der Landschaft auf den unbesiedelten Teilen des UR von Bedeutung, unabhängig davon, ob sie natur- oder kulturbedingt sind.

Die wichtigsten Parameter für die Bewertung des Landschaftsbildes sind:

- die Nutzungsstruktur und ihre flächenhafte Ausdehnung,
- das Relief,
- strukturgebende, herausragende Einzelelemente,
- besondere Sichtbeziehungen.

Von entscheidender Bedeutung für die Qualität des Landschaftsbildes sind die landschaftsbildprägenden Nutzungsstrukturen wie Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Verkehrsflächen etc. Strukturreiche Landschaftsbilder im Hinblick auf naturraumtypische Elemente werden vom Betrachter qualitativ höher eingeschätzt als strukturarme Landschaften wie beispielsweise monotone landwirtschaftliche Nutzungsstrukturen.

Störende Elemente wie weithin sichtbare Hochhäuser, unmaßstäbliche Industrie- oder Gewerbebauten, Verkehrsbauwerke, Hochspannungsleitungen etc. können das Landschaftsbild erheblich belasten und werden gesondert als Vorbelastungen für das Landschaftsbild gewertet.

Für die Bewertung der Landschaftsbildqualität wird eine fünfstufige Bewertungsskala verwendet, die sich auf der Basis der Landschaftsbeschreibungen an den in Tab. 28 aufgeführten Kriterien orientiert.

Tab. 28: Bewertungskriterien Landschaftsbild.

Wertigkeit	Typische Elemente und Strukturen
sehr hoch	<ul style="list-style-type: none"> • natürliche u. naturnahe, großräumige Ausprägungen von Gestein, Boden, Gewässer, Klima / Luft • besondere Reliefformen und markante geländemorphologische Ausprägungen (besondere Felsformationen, Schluchten u. ä.) • große unzerschnittene störungsfreie Landschaftsräume natürlicher bzw. naturnaher Prägung • historisch gewachsene, vielfältig genutzte Kulturlandschaften, kleinteilig strukturiert, ohne Störfaktoren wie Stromtrassen etc.
hoch	<ul style="list-style-type: none"> • strukturreicher Wald • kleinräumig vielfältig, landwirtschaftlich genutzte Räume, strukturiert durch Feldgehölze und Waldränder • Hohlwege • weithin prägende Baumalleen oder Baumreihen entlang von Bachläufen, Wegen, u. ä., die optischen Leitlinien in der umgebenden Landschaft bilden • naturraumtypische Streuobstwiesen • reliefreiche Strukturen
mittel	<ul style="list-style-type: none"> • strukturarmer Wald • mäßig bis gut durch Einzelgehölze, Hecken, Alleen strukturierte, reliefarme landwirtschaftliche Nutzflächen • siedlungsnaher Streuobstwiesen • durch Gehölze strukturierend wirkende Teichanlagen und Baggerseen • prägende Baumalleen (Pappelreihen) entlang von Bachläufen, Wegen, u. ä. • Feldgehölze und siedlungsnaher Gehölze als Sichtschutz für störende Elemente • Landschaftsräume, die durch Blickbeziehungen zu rahmengebenden Höhenzügen oder Waldrändern trotz einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung und fehlender Strukturen aufgewertet werden
gering	<ul style="list-style-type: none"> • ausgeräumte landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen mit großen Schlägen • wenig strukturiert durch landschaftlich prägende Elemente wie Hecken, Gehölze etc.
sehr gering	<ul style="list-style-type: none"> • stark überformte großräumige Landschaftsteile überwiegend technischer Prägung, in der freien Landschaft oder im Übergangsbereich „offene Landschaft – Siedlung“ • Blickbeziehungen negativ beeinflussend • fehlende Vegetationsstrukturen

Auf der Grundlage dieser Bewertungskriterien wird die Landschaft im UR den fünf Wertigkeitsstufen zugeordnet (s. Tab. 29) und auch die landschaftsgebundene Erholung berücksichtigt. Im UR befinden sich ausschließlich Gebiete mit geringer, mittlerer und hoher Wertigkeit. Landschaftlich herausragende Besonderheiten sind im UR nicht vorhanden. Der UR ist durch anthropogene Faktoren (Siedlungsdichte,



Verkehrs- und Infrastruktureinrichtungen und landwirtschaftliche Nutzung) geprägt, sodass keine sehr hochwertigen Gebiete im UR vorkommen. Landschaftsräume mit einer sehr geringen Wertigkeit sind im UR ebenfalls nicht vorhanden. Insgesamt ist von einer mittleren Empfindlichkeit des Landschaftsbildes auszugehen.

Im UR befinden sich folgende Landschaftsbildeinheiten (LE) (Tab. 29):

LE 1: Lein mit angrenzenden Grün- und Ackerflächen

Bei der Lein handelt es sich auf weiten Strecken noch um ein naturnahes Fließgewässer mit abwechslungsreichen, gewässergeprägten Gehölzbeständen, die sie säumen. Im näheren Umfeld befinden sich neben intensiv bewirtschafteten Ackerflächen insbesondere Grünlandflächen, zum großen Teil Fettwiesen sowie Gehölze (Feldgehölze, Feldhecken und Streuobstwiesen). Die Lein hat somit eine hohe Bedeutung für das Landschaftsbild. Aufgrund der teilweise deutlichen Vorbelastungen durch die B293 und die bestehende Bahnstrecke und die damit verbundenen Lärmemissionen von > 55 dB(A) (Lärmkartierung 2017 Baden-Württemberg, LUBW 2019), ist das Gebiet rund um die Lein in Bezug auf die Erholungsfunktion dennoch lediglich von mittlerer Wertigkeit.

LE 2: Ackerflächen südlich der Bahntrasse

Bei der LE 2 handelt es sich um Ackerflächen, bei denen bis auf kleinflächige Streuobstwiesenbestände kaum strukturierende Elemente vorhanden sind. Dafür bestehen Sichtbeziehungen zu Gehölzen entlang der Bestandsgleise und zahlreiche Wege laden zum Radfahren und Spaziergehen ein, sodass eine geringe bis mittlere Wertigkeit für das Landschaftsbild sowie die Erholung vorliegt.

LE 3: Gehölze entlang der Bahntrasse und in deren unmittelbarer Nähe

In unmittelbarer Nähe zur bestehenden Bestandstrasse befinden sich einige Gehölze wie Feldhecken und Gebüsche, aber auch Sukzessionswälder, die gemäß der Waldfunktionenkartierung teilweise als Erholungswald der Kategorie 1 b ausgewiesen sind (FVA, 2016A, s. Abb. 25) und somit eine hohe Bedeutung für die Erholung haben. Da das weitere Umfeld landwirtschaftlich geprägt ist und kaum Wälder vorhanden sind, kommt diesen Waldstrukturen eine besondere Bedeutung zu. Allerdings sind die Bereiche durch die bestehenden Bahngleise in Bezug auf Lärm vorbelastet, was den Erholungswert schmälert. Dennoch ist die LE 3 insbesondere aufgrund der Waldausprägung gegenüber den umliegenden in Bezug auf das Landschaftsbild geringwertigen Offenlandflächen als hochwertig einzustufen.

Tab. 29: Bewertung der Landschaftsbildeinheiten (LE).

LE	Bezeichnung	Vorbelastung	Bewertung Landschaftsbild	Bewertung Erholung
1	Lein mit angrenzenden Grün- und Ackerflächen	Lärm durch B293, bestehende Bahnstrecke	hoch	mittel
2	Ackerflächen südlich der Bahntrasse	-	gering	mittel
3	Gehölze entlang der Bahntrasse und in deren unmittelbarer Nähe	Lärm durch bestehende Bahnstrecke	hoch	mittel

3.6.4. Status quo-Prognose

Landschaftsbild und Erholungspotenzial werden zukünftig im Wesentlichen durch die Erweiterung von Siedlungsflächen, insbesondere Gewerbe- und Industriegebiete, die Entwicklung der landwirtschaftlichen Nutzung, durch größere technische Bauwerke für die Infrastruktur und die Entwicklung von Gewerbe und Verkehr beeinflusst.

Die Entwicklung der Siedlungsflächen ist den Flächennutzungsplänen zu entnehmen, die i. d. R. auch die Planungen im Hinblick auf die Infrastrukturausstattung darstellen.

Aussagen bezüglich der Auswirkungen von landwirtschaftlichen Entwicklungen, z. B. Änderung der Anbautechniken, Nutzungsintensivierung oder das Brachfallen größerer Flächen, lassen sich nur schwer in ihrer Wirkung auf das Landschaftsbild abschätzen.



Auf zusammenhängenden Waldflächen ist mit fortlaufender Forstwirtschaft und den damit verbundenen natürlichen Sukzessionsabläufen zu rechnen.

Neben der weiteren Inanspruchnahme der Landschaft durch Verkehrs- und Siedlungsflächen hat insbesondere die generell erwartete Zunahme des Verkehrs und die damit verbundene Belastung vor allem auf die Erholungsnutzung Auswirkungen.

3.7. Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Die nachfolgende Bestandsbeschreibung zum Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ bezieht sich auf den gesamten UR (Kap. 1.5.1).

3.7.1. Bestandsbeschreibung

Der auszubauende Streckenabschnitt der Kraichgaubahn (Strecken-Nr. 4950) zwischen Leingarten und Schwaigern gilt als „Verkehrs- und Wirtschaftsfläche“ gemäß Denkmalschutzgesetz Baden-Württemberg (DSchG BW) als Kulturdenkmal (KD 1, TAB. 30).

Die Eisenbahnstrecke verlief durchgehend zweigleisig von Heilbronn nach Eppingen. Erbaut nach Plänen des damaligen Oberbaurats von Abel wurde diese im Jahre 1878 als strategische Linie eröffnet. Im Bereich zwischen den Städten Leingarten und Schwaigern wurde das nördliche Gleis (Richtungsgleis Heilbronn-Eppingen) vermutlich in den 1970er Jahren durch die Deutsche Bundesbahn zurückgebaut. Das verbliebene und heute noch existente Gleis verfügt über einen Schotteroberbau mit Vignolschienen und Stahlbetonschwellen.

Unter Denkmalschutz stehen auch die Bahnübergänge bei Bahn-km 127,327 und Bahn-km 128,221 in diesem Streckenabschnitt, die beide aktuell in Betrieb und technisch gesichert sind.

Die beiden bestehenden Sicherungsanlagen (Innenanlagen) der Bahnübergänge wurden vermutlich im Jahr 1981 in Betrieb genommen. Es handelt sich um Sicherungsanlagen in Relais-technik der in den 60er Jahren entwickelten Bauform „Fü 60“ des Herstellers Siemens. Die Anlagen sind mit Halbschranken und Blinklichtern ausgestattet. Die Sicherungsanlagen zur Steuerung von Lichtzeichen und Schranken befindet sich jeweils in einem achteckigen Betonschaltheus, welches unmittelbar am Bahnübergang aufgestellt ist.

Weitere unter Schutz stehende Kulturdenkmale im UR sind das Bahnhofsempfangsgebäude von Schwaigern mit Güterschuppen und weiterem Nebengebäude (KD 2) sowie ein Bahnhofs- und ein Nebengebäude in Leingarten-West (KD 3), ferner ein Nebengebäude nördlich an die Gleise anschließend (KD 4), östlich von Schwaigern gelegen.

Tab. 30: Baudenkmale gemäß DSchG BW im UR.

Nummer	Beschreibung
KD 1	Gesamter Streckenabschnitt der Kraichgaubahn zwischen Schwaigern und Leingarten inkl. Bahnübergänge bei Bahn-km 127,327 und km 128,221
KD 2	Bahnhof Schwaigern-Empfangsgebäude mit Güterschuppen und weiterem Nebengebäude
KD 3	Leingarten-Schluchtern, Bahnhofsgebäude und Nebengebäude
KD 4	Leingarten-Schluchtern, Nebengebäude der Kraichgaubahn östlich von Schluchtern

Des Weiteren sind im UR mehrere archäologische Bodendenkmale vorhanden. Diese liegen teilweise auch unter dem auszubauenden Streckenabschnitt der Kraichgaubahn zwischen Schwaigern und Leingarten. Auch im Bereich der geplanten BE-Fläche zwischen Heilbronner Straße und Gleisanlage (ca. Bahn-km 127,8 bis km 128,1) ist ein archäologisches Bodendenkmal verortet.



3.7.2. Vorbelastungen

Die im UR vorhandenen Denkmale befinden sich in Bereichen, die heute unter Nutzung durch den Menschen stehen, bzw. werden selbst durch den Menschen genutzt, wie bspw. die Bahnhofsgebäude oder die Gleisanlagen der Kraichgaubahn selbst.

Um die Funktionsfähigkeit der Anlage aufrecht zu erhalten, fanden verschiedene Sanierungsmaßnahmen statt, bspw. die in jüngster Vergangenheit umgesetzten partiellen Sanierungsmaßnahmen am Oberbau. Für die Aufnahme des stadtbahnmäßigen Taktverkehrs der S4 im Jahre 1999 wurde die Eisenbahnstrecke außerdem elektrifiziert und mit weiteren Hps ausgerüstet.

Der unter Denkmalschutz stehende Streckenabschnitt der Kraichgaubahn zwischen Leingarten und Schwaigern weist heute ein sehr stark abgenutztes Schienenprofil auf.

Die Sicherungsanlagen der Bahnübergänge bei Bahn-km 127,327 und km 128,221 befinden sich noch im ursprünglichen Zustand, wie sie Anfang der 80er Jahre in Betrieb genommen wurde. Lichtzeichen, Schrankenantriebe und Schrankenbäume wurden nach Unfallschäden mehrfach erneuert.

Die Bodendenkmale im UR sind i. d. R. durch die Gleisanlagen der Kraichgaubahn, durch Straßen oder Gebäude überbaut.

3.7.3. Bestandsbewertung

Im Hinblick auf die Bedeutsamkeit von Kulturgütern ist zunächst zwischen denkmalgeschützten und nicht geschützten Kulturgütern zu unterscheiden. Kulturgüter, die erhaltenswert sein können oder deren kultureller Wert wie bei Verdachtsflächen nicht bestätigt bzw. nicht bewertet werden kann und die nicht dem DSchG BW unterliegen, wird im Allgemeinen eine geringe oder mittlere Bedeutung zugewiesen.

Im Unterschied zu diesen kommt den Kulturgütern, die nach dem DSchG BW geschützt sind, eine hohe oder sehr hohe Bedeutung zu, die wie folgt unterteilt werden kann:

Kulturgüter mit einer sehr hohen Bedeutung sind:

- Kulturdenkmale (Baudenkmale, archäologische Bodendenkmale) von besonderer Bedeutung (§ 12 DSchG BW) und deren Umgebung, soweit sie für deren Erscheinungsbild von erheblicher Bedeutung sind (§ 2 Abs. 3 Nr. 1, § 15 Abs. 3 DSchG BW);
- Gesamtanlagen: insbesondere Straßen-, Platz- und Ortsbilder, an deren Erhaltung aus wissenschaftlichen, künstlerischen oder heimatgeschichtlichen Gründen ein besonderes öffentliches Interesse besteht (§ 19 DSchG BW);
- Grabungsschutzgebiete: Gebiete, die begründeter Vermutung nach Kulturdenkmale von besonderer Bedeutung bergen (§ 22 DSchG BW).

Kulturgüter mit einer hohen Bedeutung sind:

- Kulturdenkmale: Sachen, Sachgesamtheiten und Teile von Sachen, an deren Erhaltung aus wissenschaftlichen, künstlerischen oder heimatgeschichtlichen Gründen ein öffentliches Interesse besteht (§ 2 Abs. 1 DSchG BW), soweit sie kein Kulturdenkmal mit einer sehr hohen Bedeutung nach vorstehender Einordnung sind; dazu gehören sowohl Baudenkmale als auch archäologische Bodendenkmale;
- erhaltenswerte Ortsteile, Straßen und Plätze von geschichtlicher, künstlerischer oder städtebaulicher Bedeutung im Sinne von § 1 Abs. 6 Nr. 5 BauGB, d. h. Bereiche, an deren Erhaltung ein öffentliches, aber kein besonderes öffentliches Interesse im Sinne des § 19 Abs. 1 DSchG BW besteht.

Die im UR vorhandenen Bau- und Bodendenkmale gemäß DSchG BW sind von hoher Bedeutung (geschützt nach § 2 DSchG BW). Kulturdenkmale von sehr hoher Bedeutung sind im UR nicht vorhanden.



3.7.4. Status quo-Prognose

Die zukünftige Entwicklung des UR wird durch die zu erwartende Flächennutzung mitbestimmt. Der FNP der im UR liegenden Gemeinden gibt Auskunft über geplante Siedlungsentwicklungen in Form neu entstehender Wohn-, Misch- und Gewerbegebiete. Vom Bebauungsplan „Steinhälde, 4. Änderung“ ist ein Bodendenkmal betroffen. Von allen weiteren Planungen im UR gehen jedoch keine Betroffenheiten von Kulturdenkmalen aus. Dennoch können bei zukünftigen Erweiterungen von Siedlungs- und Verkehrsflächen bisher noch unbekannte archäologische Kulturdenkmale ggf. betroffen sein.



4. Auswirkungsprognose

Nachfolgend werden die Wirkfaktoren des Vorhabens dargestellt. Diesen liegen zum einen die Angaben des Erläuterungsberichts zur technischen Planung, zum anderen verschiedene Fachgutachten zugrunde. In Tab. 31 werden die entsprechenden Wirkungen den Schutzgütern zugeordnet, anschließend werden diese erläutert.

Tab. 31: Wirkfaktoren, die bau-, anlage- oder betriebsbedingt (potenziell) erwartet werden.

	Menschen	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	Boden / Fläche	Wasser	Luft / Klima	Landschaft	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter
Baubedingte Wirkfaktoren							
Flächeninanspruchnahme baubedingt	X	X	X	-		X	X
Bauarbeiten an vorhandenen Bauwerken		X		X			
Bodenentnahme/-lagerung, Bodenverdichtung, Bodenumlagerung		o	X				X
Eingriff in oberflächennahe Grundwasserhorizonte baubedingt		o	o	X			
Einleitung von Wasser aus baubedingter Wasserhaltung		-o		-o			
Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Erschütterungen, Licht) baubedingt	X	X					X
Stoffliche Emissionen (Staub, (Luft-) Schadstoffe, Altlasten) baubedingt	X	o	o	o	o		
Bewegungsunruhe baubedingt und Baustellenverkehr	o	X				X	
Errichtung von oberirdisch weit sichtbaren Bauwerken und Zerschneidungswirkung (baubedingt)	X	o				X	
Anlagebedingte Wirkfaktoren							
Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Versiegelung, Befestigung, Aufschüttung, Nutzungsumwandlung)	X	X	X	-	o	X	X
Errichtung von oberirdisch weit sichtbaren Bauwerken und Zerschneidungswirkung	X	o				X	
Betriebsbedingte Wirkfaktoren							
Bewegungsunruhe betriebsbedingt und Kollisionsrisiko		X					
Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Licht, Erschütterungen, elektrische und magnetische Felder)	X	X					o
Dauerhafte Ableitung Niederschlagswasser		o		X			
Stoffliche Emissionen (Staub, Luftschadstoffe, Abfall, Abwasser)	-	-	o	o	-		
Gehölzschnitte und Trassenpflege		X					
Legende: X = Auswirkungen zu erwarten							



o = Auswirkungen potenziell oder in geringem Umfang zu erwarten
 - = Auswirkungen theoretisch für den Vorhabentyp möglich. Beim vorliegenden Vorhaben aber bereits im Vorfeld ausgeschlossen

4.1. Baubedingte Wirkfaktoren

Baubedingte Wirkfaktoren (Tab. 32) sind nur für die Bauphase von Belang und somit temporär. Die durch sie hervorgerufenen Auswirkungen besitzen unterschiedlich lange Nachwirkzeiträume und sind im Extremfall dauerhaft. So können z. B. zurückgeschnittene Gehölze wieder aufwachsen, Bodenversiegelungen können jedoch auf Dauer bestehen bleiben.

Tab. 32: Baubedingte Wirkfaktoren.

Wirkfaktoren	Beschreibung und mögliche Auswirkungen
Flächeninanspruchnahme baubedingt	<p>Im Bereich des Baufeldes und der erforderlichen BE-Flächen für Versorgungseinrichtungen, zur Verbreiterung und Aufschotterung von Zuwegungen, für die Lagerung von Baustoffen und Aushubmaterial sowie das Abstellen von Maschinen und Fahrzeugen. In Teilbereichen wird der stillgelegte Gleiskörper wieder in Betrieb genommen.</p> <p>Durch die vorübergehende Flächeninanspruchnahme werden Vegetation und Habitate von Tieren und Pflanzen temporär beansprucht. Zusätzlich werden Böden in Anspruch genommen. Flächen für die Grundwasserneubildung können zwar temporär entfallen, jedoch wird davon ausgegangen, dass dies nur in relativ geringem Umfang und zeitlich befristet geschieht. Es besteht die Möglichkeit einer Beschädigung von archäologischer Denkmalsubstanz durch Befahren mit schwerem Gerät oder Bodenentnahme.</p> <p>Durch die BE-Flächen werden Acker- und Grünflächen bauzeitlich in Anspruch genommen, sodass diese für die landwirtschaftliche Nutzung nicht genutzt werden können.</p> <p>Sonstige Auswirkungen auf den Menschen sind nicht zu erwarten, da die beanspruchten Flächen vor unbefugtem Betreten gesichert und Nutzungsvereinbarungen geschlossen werden.</p> <p>Da es sich um eine zeitlich begrenzte Beanspruchung handelt, stehen die Flächen nach Abschluss der Bauarbeiten ihrer vorgesehenen Nutzungsart wieder zur Verfügung.</p> <p>Maßgebliche Auswirkungen auf die Luft, das Klima oder die Landschaft sind aufgrund der Vorhabengröße und des begrenzten Zeitraums der Bauarbeiten nicht zu erwarten.</p>
Bauarbeiten an vorhandenen Bauwerken	<p>Im Zuge des zweigleisigen Ausbaus muss der Gleiskörper verbreitert werden, was eine Anpassung bzw. Erneuerung von vier Durchlassbauwerken entlang der Strecke erforderlich macht. Durch Abbrucharbeiten können Fledermäuse, welche die Spalten in den Bauwerken als Quartier nutzen getötet oder verletzt werden. Denkbar ist auch eine Störung der dortigen potenziellen Quartiere durch baubedingten Lärm und Erschütterungen. Ebenfalls möglich ist eine Verunreinigung der Gewässer durch Staub und Schadstoffe durch die Arbeiten am den Durchlässen.</p>
Bodenentnahme/-lagerung, Bodenverdichtung, Bodenumlagerung	<p>Im Zuge der Bauarbeiten wird Boden entnommen, aufgeschüttet, zwischengelagert, ab- oder antransportiert. In Teilbereichen wird der stillgelegte Gleiskörper wieder in Betrieb genommen.</p> <p>Tiere können in Fundamentgruben fallen. Durch das Graben kommt es zu Störungen des Bodenaufbaus und der Bodenstruktur. Böden können verdichtet, abgegrabener Boden leichter erodiert werden. Archäologische Denkmalsubstanz kann dabei beschädigt werden.</p> <p>Auswirkungen auf andere Schutzgüter sind aufgrund der Vorhabengröße und des begrenzten Zeitraums der Bauarbeiten nicht zu erwarten.</p>
Eingriff in oberflächennahe Grundwasserhorizonte baubedingte	<p>In Bereichen, in denen erdbautechnische Arbeiten durchgeführt werden (Dammherstellung, Geländeeinschnitte, offene Baugruben) ist ggf. eine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich.</p> <p>Dadurch sind temporäre Veränderungen des Bodenwasserhaushalts und damit der Bodenfunktionen im Einwirkungsbereich möglich. Des Weiteren wird</p>



	<p>ggf. lokal die Grundwasserfließrichtung verändert. Grundwasserdeckschichten können zerstört werden, auch eine Einbringung von Stoffen in Grundwasser ist prinzipiell möglich.</p> <p>Durch temporäre Grundwasserabsenkungen können ggf. Biotopfunktionen beeinträchtigt werden.</p>
Einleitung von Wasser aus baubedingter Wasserhaltung	<p>Baubedingt ist mit der Einleitung von Wasser aus baubedingter Wasserhaltung zu rechnen. Dabei ist eine Verunreinigung der Gewässer, in die das Baugrubenwasser eingeleitet wird durch Bau- und Betriebsstoffe sowie durch Ammonium und reduziertem Eisen grundsätzlich möglich.</p>
Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Erschütterungen, Licht) baubedingt	<p>Durch die Bautätigkeiten entstehen nichtstoffliche Emissionen wie Schall und Erschütterungen, zudem wird die Baustelle ggf. bei Nachtarbeit beleuchtet. Zu Nachtarbeiten soll es lediglich in Ausnahmefällen kommen. Diese ist dann zeitlich und räumlich beschränkt.</p> <p>Schallemissionen stellen die weitreichendsten Wirkungen dar.</p> <p>Durch die Lärm- und Erschütterungswirkungen sind Störeinflüsse auf den Menschen und die Tierwelt (Vertreibung stör anfälliger Arten) möglich. Erschütterungen können zu möglichen Bauschäden von (denkmalgeschützten) Bauwerken oder Infrastruktur führen. Durch die erforderliche Beleuchtung von Baustellen bei Nachtarbeit kann eine Entwertung von Habitaten für Feldmäuse einhergehen.</p> <p>Auswirkungen auf andere Schutzgüter sind aufgrund der Vorhabengröße und des begrenzten Zeitraums der Bauarbeiten nicht zu erwarten.</p>
Stoffliche Emissionen (Staub, (Luft-) Schadstoffe, Altlasten) baubedingt	<p>Bei den Bauarbeiten können flüssige, feste und gasförmige Schadstoffe austreten, wie z.B. Abgas oder bei Unfällen Maschinenöl. Es ist von einem Einsatz hochwertiger Geräte und einer intensiven Überwachung möglicher Schadstoffquellen auszugehen. Daher wird davon ausgegangen, dass Auswirkungen durch Luftschadstoffe in Form von Abgasen zu vernachlässigen sind. Staubemissionen entstehen im Wesentlichen durch den Baustellenverkehr.</p> <p>Stoffliche Emissionen können sich direkt auf die menschliche Gesundheit auswirken. Durch Staubeinträge können sich in geringem Umfang abiotische Standortbedingungen für Pflanzen verändern. Werden Altlasten beansprucht oder Schadstoffe freigesetzt können Böden, Wasser und Luft beeinträchtigt werden.</p> <p>Auswirkungen auf andere Schutzgüter sind aufgrund der Vorhabengröße und des begrenzten Zeitraums der Bauarbeiten nicht zu erwarten.</p>
Bewegungsunruhe baubedingt und Baustellenverkehr, Kollisionen	<p>Durch die An- und Abfuhr von Material sowie Menschen und Maschinen im Baufeld entsteht Bewegungsunruhe und Baustellenverkehr.</p> <p>Durch die Bewegungsunruhe entstehen Störwirkungen auf die Fauna. Durch den Baustellenverkehr geht ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko durch Kollisionsrisiko für Reptilien und Amphibien einher.</p> <p>Auswirkungen auf andere Schutzgüter sind aufgrund der Vorhabengröße und des begrenzten Zeitraums der Bauarbeiten nicht zu erwarten.</p>
Errichtung von oberirdisch weit sichtbaren Bauwerken und Zerschneidungswirkung	<p>Im Rahmen der Bauarbeiten muss die Bahnstrecke zwischen Schwaigern und Leingarten vermutlich für ein halbes Jahr voll gesperrt werden.</p> <p>Durch den Baustellenverkehr kann es zu vorübergehenden Beeinträchtigungen oder Veränderungen von Wegebeziehungen und Behinderungen im Straßenverkehr kommen. Die Bahnübergänge werden zeitweise gesperrt.</p> <p>Es ist mit vorübergehenden Beeinträchtigungen des Orts- und Landschaftsbildes durch Baustellenverkehr und Flächeninanspruchnahmen für die Baustelleneinrichtung auszugehen.</p>

4.2. Anlagebedingte Wirkfaktoren

Anlagebedingte Wirkfaktoren (Tab. 33) entstehen durch die baulichen Anlagen und rufen daher dauerhafte Auswirkungen hervor. Sie bestehen auch dann, wenn das Vorhaben nicht in Betrieb ist, solange bis die Anlage rückgebaut wird.

**Tab. 33: Anlagenbedingte Wirkfaktoren.**

Wirkfaktoren	Beschreibung und mögliche Auswirkungen
Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Versiegelung, Befestigung, Aufschüttung, Nutzungsumwandlung)	<p>Dauerhafte Flächeninanspruchnahmen entstehen durch die Anlage selbst, sowie durch dauerhafte Zuwegungen, Entwässerungsanlagen und ähnliches. In Teilbereichen wird der stillgelegte Gleiskörper wieder in Betrieb genommen.</p> <p>Durch die dauerhafte Flächeninanspruchnahme gehen Vegetation und Habitate von Tieren und Pflanzen dauerhaft verloren. Fläche wird einer dauerhaften Nutzungsänderung unterzogen. Böden werden versiegelt oder mit Material überdeckt und können die natürlichen Bodenfunktionen nicht mehr erfüllen. Die Grundwasserneubildung wird vermindert. Das Mikroklima und die Landschaft werden dauerhaft verändert. Der Verlust von Vegetationsstrukturen stellt eine Beeinträchtigung des Landschaftsbilds dar. Bodendenkmale werden überbaut. Denkmalgeschützte bauliche Anlagen werden dauerhaft verändert.</p> <p>Wirkraum: Gleiskörper, Nebenanlagen, HP Ost (konservativ Vorhabenort¹).</p>
Errichtung von oberirdisch weit sichtbaren Bauwerken und Zerschneidungswirkung bzw. Beschattung	<p>Es werden sichtbare Strukturen gebaut. Im vorliegenden Fall ist dies im Wesentlichen die neue Oberleitung und die geplante Lärmschutzwand im Bereich des HP Ost. Das neue Gleis wird in etwa auf dem bestehenden Bahndamm gebaut. Daher ist vom Gleis von keiner zusätzlichen Fernwirkung auszugehen.</p> <p>Durch die neuen Oberleitungen kann es zu einer optischen Beeinträchtigung von Wohnsiedlungsbereichen, der freien Landschaft sowie von raumwirksamen Baudenkmalen kommen. Für die Fauna kann eine Barrierewirkung durch die Zerschneidung oder den Wegfall von Wanderkorridoren entstehen. Ebenso sind Meideffekte möglich.</p> <p>Durch die Errichtung der Lärmschutzwand ist ebenfalls eine Zerschneidungswirkung für Artengruppen möglich, außerdem geht eine Lärmschutzwand mit einer Beschattung von vorher ggf. unbeschatteten Bereichen einher, was Effekte auf Artengruppen wie Reptilien haben kann.</p> <p>Auswirkungen auf andere Schutzgüter sind nicht zu erwarten.</p>

4.3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Betriebsbedingte Wirkfaktoren (Tab. 34) ergeben sich aus dem Betrieb der Bahntrasse.

Tab. 34: Betriebsbedingte Wirkfaktoren.

Wirkfaktoren	Beschreibung und mögliche Auswirkungen
Bewegungsunruhe betriebsbedingt und Kollisionsrisiko	<p>Betriebsbedingt kommt es zu einer geringen Erhöhung des Zugverkehrs. Daraus ergibt sich ggf. eine erhöhte Scheuchwirkung auf bestimmte Tiergruppen und eine Zunahme des Kollisionsrisikos für Individuen welche die Trasse queren.</p>
Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Licht, Erschütterungen, elektrische und magnetische Felder)	<p>Durch den Betrieb entstehen die nichtstofflichen Emissionen Schall, Licht, Erschütterungen, elektrische und magnetische Felder.</p> <p>Lichtemissionen entstehen an dem zusätzlichen HP, an den Schrankenanlagen und durch die fahrenden Züge. Der HP wird gegenüber dem bestehenden HP gebaut, der ebenfalls beleuchtet ist. Die Schrankenanlagen werden umgebaut, bestehenden also bereits. Auf der Strecke fahren bereits Züge. Da sich die Züge bewegen, ist hier generell von keiner relevanten Lichtemission auszugehen. Es wird davon ausgegangen, dass die Beleuchtungen als vernachlässigbar einzustufen sind.</p> <p>Elektrische und magnetische Felder entwickeln sich lediglich im unmittelbaren Umfeld der Gleisanlagen, wo kein dauerhafter Aufenthalt von Menschen gegeben ist und sind damit ebenfalls vernachlässigbar.</p> <p>Schall- und Erschütterungsemissionen durch vorbeifahrende Züge können zu Störwirkungen auf Menschen und Tiere führen. Durch Erschütterungen sind ebenfalls Schäden an Gebäuden und Infrastruktur, inklusive Baudenkmalen grundsätzlich möglich.</p>
Stoffliche Emissionen (Staub, (Luft-) Schadstoffe, Abfall, Abwasser)	<p>Die Züge werden elektrisch betrieben. Der Bahnstrom wird zu 100 % ökologisch und damit klimaneutral erzeugt. In den Zügen und an den HP anfallender Abfall und Abwasser werden ordnungsgemäß entsorgt.</p> <p>Betriebsbedingt ist aber mit Schadstoffakkumulationen in trassennahen Böden durch den Abrieb von der Oberleitung bzw. dem Stromabnehmer-System zu rechnen. Des Weiteren fallen durch betriebsbedingten Abrieb des Rad- / Schienen-Systems sowie der Bremsanlagen Schadstoffe an, die Böden und</p>



	<p>Oberflächengewässer im Umfeld beeinflussen können. Als relevante Parameter sind hier Zink und Kupfer zu nennen, zweitgenanntes ist bis zu einer Entfernung von zehn Metern zum Emittenten nachweisbar (igi Niedermeyer Institute, 1996).</p> <p>Durch Pflegemaßnahmen kann es außerdem zu anlagebedingten Einwirkungen auf die Gewässer kommen, wenn PSM mit dem Niederschlagswasser ausgewaschen und über die Trassenentwässerung den Vorflutern und der Versickerungsmulde zugeführt werden.</p>
Dauerhafte Grundwasserabsenkung	Nicht erforderlich
Dauerhafte Ableitung Niederschlagswasser	<p>Das anfallende Niederschlagswasser wird durch Gräben und Tiefenentwässerungen abgeführt.</p> <p>Verbleiben unbegrünte oder unbefestigte Flächen, können Sedimente in Oberflächengewässer geschwemmt werden. Des Weiteren kann das abgeleitete Regenwasser durch PSM durch die Trassenpflege oder dem Abrieb aus dem Bahnverkehr verunreinigt sein. Hierdurch kann sich der chemische und ökologische Gewässerzustand verändern. Dadurch können wiederum aquatische Tiere und Pflanzen beeinträchtigt werden. Weiterhin könnte das anfallende Niederschlagswasser die Aufnahmekapazität der Vorfluter übersteigen.</p> <p>Auswirkungen auf andere Schutzgüter sind nicht zu erwarten.</p>
Gehölzschnitte und Trassenpflege	<p>Die Trasse, die HP und sonstige Nebenanlagen werden regelmäßig von Bewuchs freigeschnitten.</p> <p>Durch diese Pflegemaßnahmen entstehen regelmäßige Eingriffe in die Vegetation und damit in Habitate von Tieren.</p>



5. Konfliktanalyse

5.1. Schutzgutbezogene Konfliktermittlung

Nachfolgend werden die umweltrelevanten Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die einzelnen in Kap. 3 behandelten Umweltbereiche / Schutzgüter untersucht. Grundlage dieser Konfliktanalyse sind dabei die in der Auswirkungsprognose (Kap. 4) bei den jeweiligen Schutzgütern identifizierten Wirkfaktoren. Wie auch in der Auswirkungsprognose wird in der Konfliktanalyse im Allgemeinen zwischen bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen unterschieden. Eine Darstellung der erheblichen Konflikte (mittlere bis sehr hohe Konfliktstärke) erfolgt in Anlage 1 bis 6. Die Quantifizierung der Eingriffe erfolgt im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) (Anlage 20.5b).

Zur Bewertung des Konfliktpotenzials erfolgt eine schutzgutbezogene Einzelbewertung. Diese erfolgt verbal argumentativ, indem die Konfliktstärke unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Projektwirkungen in Kombination mit der zugeordneten Wertigkeit bzw. Empfindlichkeit des betroffenen Schutzgutes abgeleitet wird.

5.1.1. Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

5.1.1.1. Baubedingte Auswirkungen

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme

Durch das Vorhaben kommt es im Bereich der BE-Flächen, im Bereich der Anschlussleitungen und im Bereich der Zufahrten zu einer vorübergehenden Flächeninanspruchnahme, die im Hinblick auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, zu Konflikten führen kann.

Durch die BE-Flächen werden Acker- und Grünflächen bauzeitlich in Anspruch genommen, sodass diese für die landwirtschaftliche Nutzung vorübergehend nicht zur Verfügung stehen. Da die Wirkung jedoch nicht dauerhaft ist, handelt es sich um einen geringen Konflikt.

Nichtstoffliche Emissionen

- **Schall:** Während der Bauphase kann es zu vorübergehenden Beeinträchtigungen durch Baulärm kommen, was zu Störungen in Siedlungsflächen führen kann. Aufgrund der räumlichen Nähe der Baumaßnahmen zur benachbarten Bebauung ist über zeitlich begrenzte Phasen mit Baulärmeinwirkungen zu rechnen, die die Richtwerte der AVV Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift (AVV) Baulärm 3.1.1 e (AVV Baulärm, 1970)) sowie die zugehörige Eingriffsschwelle teilweise überschreiten. Auch die Zumutbarkeitsschwelle, bei deren Einhaltung bei geschlossenen Fenstern noch von einem für das Wohnen zumutbaren Innenraumpegel auszugehen ist, wird in den lautesten Bauphasen überschritten. Die Schallemissionen werden dabei nicht nur von den Motorengeräuschen der Baumaschinen verursacht, auch bei der Bearbeitung und Behandlung der Baumaterialien entstehen Schallemissionen. Insofern sind Überschreitungen der Richtwerte in einzelnen Bauphasen und in einzelnen Bereichen nicht immer vermeidbar.

Basierend auf den Berechnungsergebnissen liegen in Abhängigkeit von der Bauphase und den anstehenden Tätigkeiten an insgesamt 39 Gebäuden tagsüber zeitweise Beurteilungspegel von >70 dB(A) vor.

Lärmintensive Arbeiten werden dabei in der Nähe schützenswerter Bebauungen im Regelfall ausschließlich tagsüber durchgeführt, im Zeitbereich nachts sind nach derzeitigem Kenntnisstand nur vereinzelt untergeordnete Bautätigkeiten angedacht, die aus akustischer Sicht wenig



relevant sind (z. B. Schienenschweißungen, oder händische Montagen von Signalen oder Oberleitungsauslegern, etc.) (Anlage 16). Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass bei Arbeiten dieser Art jedenfalls in Bereichen, in denen Wohnnutzungen im näheren Umfeld zu finden sind, keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten sind.

Der Verkehr zum Vorhabenort erfolgt außerdem über die B293, Schwaigern und Leingarten werden umfahren.

Auch wenn eine Überschreitung der Richtwerte für Lärm, trotz Maßnahmen in einzelnen Bauphasen nicht vermeidbar ist, wird nur von einem geringen Konflikt für das Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit ausgegangen, da die baubedingten Lärmimmissionen lediglich vorübergehender Natur sind und im Wirkraum bereits Vorbelastungen in Bezug auf Lärm bestehen.

- **Erschütterungen:** Durch schweres Gerät (insbesondere Vibrationswalzen und Rammern) kann es zu Erschütterungen kommen, welche zu Schäden an Bauwerken oder zu Belästigungen von Menschen in ihren Wohnungen oder vergleichbar genutzten Räumen führen können. Zu Erschütterungen sind keine Richtwerte aus der Literatur bekannt. Die DIN 4150 nennt aber Anhaltswerte zu Erschütterungsemissionen, bei denen erfahrungsgemäß keine Beeinträchtigungen vom Menschen in Gebäuden (DIN 4150-2) oder von Bausubstanz (DIN 4150-1) zu erwarten ist.

Im Umfeld der bestehenden Trasse befinden sich schutzbedürftige Nutzungen. Die erschütterungstechnische Untersuchung (Anlage 17) kommt zu dem Ergebnis, dass es durch die Erschütterungsimmissionen aus dem Betrieb der Vibrationswalzen, bei den nahe zur Strecke stehenden Gebäuden relativ schnell zu Überschreitungen der zulässigen Anhaltswerte entsprechend DIN 4150-2 kommen kann.

Um die Auswirkungen von baubedingten Erschütterungen für das Schutzgut Mensch möglichst gering zu halten sind Maßnahmen zu ergreifen (s. Kap. 6). Eine Schädigung von Bausubstanz ist unter Einhaltung der Maßnahmen nicht zu erwarten.

Auch durch baubedingte Erschütterungen ist lediglich von einem geringen Konflikt für das Schutzgut Mensch auszugehen, da diese sich auf die Bauphase und dort nur auf bestimmte erschütterungsintensive Arbeiten beschränken und somit nur von kurzer Dauer sind.

- **Licht:** Lichtemissionen durch Baustellenbeleuchtung werden als nicht relevant angesehen (vgl. Kap. 1.4.6).

Stoffliche Emissionen

Baubedingte Schadstoffemissionen entstehen während der Bauphase durch den Transport von Baumaterial sowie durch den Baustellenbetrieb. Eine Quantifizierung der baubedingten Schadstoffemissionen ist zum gegenwärtigen Planungszeitpunkt nur schwer möglich.

- **Staub:** Staubemissionen entstehen durch den Baustellenbetrieb und durch Baufahrzeuge, die auf unbefestigten Wegen und Flächen fahren. Dies sind im vorliegenden Fall die Arbeitsflächen und die Zufahrten von den BE-Flächen auf die Baustelle. Um Staubemissionen von diesen Flächen zu vermeiden müssen Maßnahmen ergriffen werden (s. Kap. 6.1).
- **(Luft-)Schadstoffe:** Es ist von einem Einsatz hochwertiger Geräte auf dem neuesten technischen Stand und einer intensiven Überwachung möglicher Schadstoffquellen auszugehen. Daher wird davon ausgegangen, dass Auswirkungen durch Luftschadstoffe in Form von Abgasen zu vernachlässigen sind. Auf der Baustelle sind weitere potenziell schädliche Stoffe die Betriebsmittel der Baumaschinen wie Benzin oder Hydrauliköl und die Baustoffe. Sollte es zu Unfällen kommen, können schädliche Stoffe in die Umwelt gelangen. Hier ist jedoch grundsätzlich



von einem sachgemäßen Umgang auszugehen und dass die gesetzlichen Anforderungen an den Umgang und die Lagerung von schädlichen Stoffen eingehalten werden. Weiterhin ist davon auszugehen, dass nur die notwendigen Mengen an schädlichen Stoffen auf der Baustelle vorhanden sind. Beeinträchtigungen durch (Luft-)Schadstoffe sind daher nicht zu erwarten.

- **Altlasten:** Auf den beanspruchten Flächen sind keine Altlastverdachtsflächen bekannt (vgl. Kap. 3.3.2). Beeinträchtigungen durch Altlasten werden ausgeschlossen.

Bewegungsunruhe und Baustellenverkehr

Durch die Bautätigkeiten entsteht im Bereich des Baufelds, der BE-Flächen und der Zufahrten Bewegungsunruhe durch dort arbeitende Personen sowie durch den Baustellenverkehr.

Die AVG geht von einer Gesamtbauzeit von ca. 15 Monaten aus. Die Bauarbeiten erfolgen während dieser 15 Monate nur im jeweiligen Bauabschnitt. Es gibt also regelmäßig Bauabschnitte ohne Baustellenverkehr und Bauarbeiten. Auf den Lagerflächen ist jedoch von regelmäßigem Baustellenverkehr und Personal auszugehen. Insbesondere die umzubauenden Bahnübergänge werden jedoch zeitweise voll gesperrt werden müssen. Für die Dauer der Sperrung sind Umleitungsmöglichkeiten vorhanden. Der Verkehr zum Vorhabenort kann über die B293 erfolgen, Schwaigern und Leingarten können also weitestgehend umfahren werden.

Aufgrund der Vorbelastung (vgl. Kap. 3.1.2) und der relativ geringen Größe und Dauer des Vorhabens ist davon auszugehen, dass durch das Vorhaben keine wesentliche Erhöhung der bereits vorhandenen Bewegungsunruhe und des bereits bestehenden Verkehrs entsteht.

Beeinträchtigungen für das Schutzgut Mensch sind durch die zeitweisen baubedingten Sperrungen der Bahnübergänge zu erwarten. Da aber Umleitungsmöglichkeiten vorhanden sind und die Sperrungen nur von kurzer Dauer sind ist lediglich mit einem geringen Konflikt durch diesen Wirkfaktor zu rechnen,

Errichtung von oberirdisch weit sichtbaren Bauwerken und Zerschneidungswirkung

Im Rahmen des Bauvorhabens wird der Streckenabschnitt zwischen Schwaigern und Leingarten vermutlich für ein halbes Jahr voll gesperrt. Dies hat massive Auswirkungen auf alle, die die Stadtbahn in diesem Abschnitt nutzen. Insbesondere für Pendler, die hier auf die Stadtbahn angewiesen sind, resultieren aus dieser Vollsperrung hohe Beeinträchtigungen, welche aber durch den Einsatz eines Schienenersatzverkehrs minimiert werden sollen.

Die Zufahrten sind zum Bauzeitpunkt vom Menschen nur eingeschränkt nutzbar, sodass mit bauzeitlichen Behinderungen der bestehenden Wegebeziehungen gerechnet werden muss. Da es sich hierbei jedoch vorwiegend um zur Freizeit genutzte Wege handelt und im Bedarfsfall auf andere Wege ausgewichen werden kann, handelt es sich lediglich um einen geringen Konflikt.

Baubedingte Auswirkungen durch weit sichtbare Bauwerke sind lediglich temporärer Natur und damit als für das Schutzgut Mensch nicht erheblich zu werten.

Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Landschaftsbild werden in Kap. 5.1.5 behandelt.

5.1.1.2. Anlagenbedingte Auswirkungen

Errichtung von oberirdisch weit sichtbaren Bauwerken und Zerschneidungswirkung, sowie Flächeninanspruchnahme

Im Rahmen des Vorhabens wird neben dem Bahngleis auch ein zusätzlicher Hp in Schwaigern Ost errichtet. Dieser wird gegenüber dem bestehenden Hp gebaut. Der Bahnsteig ist nicht weit sichtbar.

Der Bahndamm für die Bahngleise ist auf weiten Strecken bereits vorhanden, der vorliegende Streckenabschnitt war bereits zweigleisig, es kommt kaum zu keiner Umnutzung von für Menschen relevanten



Flächen. Kleinflächig muss aber dauerhafter Grunderwerb von Privatpersonen erfolgen. Da die Flächeninanspruchnahme zwar kleinflächig, aber dafür dauerhaft erfolgt, resultiert daraus ein hoher Konflikt.

Die bestehenden Bahnübergänge werden während der dort stattfindenden Bauarbeiten gesperrt und anschließend wieder freigegeben. Es kommt zu keinen zusätzlichen dauerhaften Zerschneidungswirkungen bezüglich des Schutzguts „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“ durch das Vorhaben. Durch neue Technik und eventuell kürzeren Schließzeiten ist eine bessere Vernetzung denkbar, allerdings fahren mehr Züge, wodurch die Bahnübergänge insgesamt wahrscheinlich länger geschlossen sind. Erhebliche Beeinträchtigungen hierdurch ergeben sich nicht.

Zu den Auswirkungen des Vorhabens auf das Landschaftsbild s. Kap. 5.1.5.

5.1.1.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Licht, Erschütterungen, elektrische und magnetische Felder)

Betriebsbedingter Schall entsteht durch die fahrenden Züge. Der zusätzliche Bahnsteig am Hp Schwaigern Ost und die Züge sind beleuchtet. Die fahrenden Züge erzeugen weiterhin Erschütterungen, die theoretisch Bauwerke beschädigen können. Physikalisch bedingt baut sich um eine unter Spannung stehende Stromleitung ein elektromagnetisches Feld auf.

- **Schall und Erschütterungen:** Es handelt sich um den Ausbau von bestehenden Bahngleisen. Der UR ist in Bezug auf betriebsbedingten Lärm und Erschütterungen also bereits vorbelastet. Die schalltechnische Untersuchung (Anlage 16) gemäß 16. BImSchV stellt dennoch fest, dass durch die Inbetriebnahme des geplanten Richtungsgleises ohne zusätzliche Maßnahmen nachts an insgesamt 35 Gebäuden, tags an 22 Gebäuden ein Anspruch auf Lärmschutz dem Grunde nach vorliegt. Aufgrund dessen wurden Schallschutzmaßnahmen konzipiert (s. Kap. 6.1), unter Berücksichtigung derer zwölf anspruchsberechtigte Gebäude verbleiben, die nicht durch die vorgeschlagenen aktiven Maßnahmen geschützt werden können.

In der schalltechnischen Untersuchung wurden auch die mit dem zukünftigen Betrieb der Strecke in Zusammenhang stehenden Erschütterungseinwirkungen entsprechend der DIN 4150 ermittelt und beurteilt (Anlage 17). Hierbei wurde festgestellt, dass kein Anspruch auf Lärmschutz dem Grunde nach vorliegt, da keine wesentliche Erhöhung der Erschütterungsemissionen gegenüber den bereits bestehenden Erschütterungsemissionen durch den eingleisigen Betrieb der Kraichgaubahn in diesem Streckenabschnitt besteht.

Als Größenordnung, ab der eine Erhöhung von Erschütterungsimmissionen als wesentlich gilt, wird ein Unterschied von 25% gegenüber der Vorbelastung gewertet. Diese Schwelle basiert auf Laborstudien und wurde von Verwaltungsgerichten in verschiedenen Verfahren akzeptiert.

Die DIN 4150-3 nennt außerdem Anhaltswerte, bei deren Einhaltung keine Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes zu erwarten sind. Diese Anhaltswerte liegen um ein Vielfaches höher als die Anhaltswerte bei Einwirkung auf Menschen in Gebäuden. Im Allgemeinen sind aus dem Schienenverkehr keine Überschreitungen im Sinne dieser Norm zu erwarten. Das bedeutet, dass im vorliegenden Fall keinerlei Bauschäden aufgrund von betriebsbedingten Erschütterungsimmissionen befürchtet werden müssen.

Durch das Vorhaben wird das Angebot an ÖPNV erhöht. Dies kann zu einer Verringerung des MIV führen. Daher kann es zu Entlastungen (insbesondere Lärm und Luftschadstoffe) kommen, die jedoch an dieser Stelle nicht quantitativ angegeben werden können. Das Vorhaben ist damit im Sinne der raumordnerischen Vorgaben (vgl. Kap. 2.2).

- **Licht:** Lichtemissionen durch den Betrieb der Strecke werden als nicht relevant angesehen.
- **Elektrische und magnetische Felder:** Die 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV) enthält definierte Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft sowie



zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder für bestimmte, in dieser Verordnung aufgeführte Hoch- und Niederfrequenzanlagen.

Für das vorliegende Stadtbahnprojekt ist das mit 15 kV 16,7 Hz Wechselstrom (Bahnstrom) zu elektrifizierende und neu zu bauende 2. Gleis zwischen Hp Leingarten West und Bahnhof Schwaigern sowie die neue Weichenverbindung W801/802 nach der 26. BImSchV zu beurteilen. Die hierbei einzuhaltenen Grenzwerte betragen:

- für die elektrische Feldstärke: 10 kV/m (Kilovolt pro Meter)
- für die magnetische Flussdichte: 300 μ T (Mikrotesla)

Sie gelten für Bereiche von Grundstücken oder Gebäuden, welche nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Personen bestimmt sind. Zulässig sind kurzzeitige Überschreitungen dieser Grenzwerte um maximal 100%, deren Dauer insgesamt nicht mehr als 5% eines Beurteilungszeitraumes von einem Tag ausmacht.

Gemäß einer Untersuchung der Deutschen Bahn AG, Zentralbereich Basistechnologien (MÜNCHEN, 1996) beträgt die elektrische Feldstärke unmittelbar unter der Oberleitung einer DB-Hauptstrecke bis zu 2 kV/m, auch der Grenzwert für die magnetische Flussdichte wird bei einem Bezugsstrom von 1000 A mit maximal 80 μ T deutlich unterschritten (s. o.).

Hinzu kommt, dass das elektromagnetische Feldstärke quadratisch zur Entfernung abnimmt, sodass bereits bei einer Entfernung von 5m zur Fahrleitung nur noch 44 μ T gemessen werden. Zum Vergleich: das nächstgelegene Gebäude als relevanter Beurteilungspunkt (Hofstadt 1 bei Bahn-km 128,225) ist mindestens 7m vom geplanten zweiten Gleis entfernt (Tab. 35).

Tab. 35: Übersicht Abstände Gleisachse zu Gebäude.

Gebäude (Haus-Nr.)	Bahn-km	Entfernung Gleisachse
Badner Straße 43	ca. 126,345	ca. 8,0 m
Hofstatt 1	ca. 128,225	ca. 7,5 m
Kernerstr. 100	ca. 128,650	ca. 8,0 m

Schließlich wird das elektromagnetische Feld durch in ihm befindliche Hindernisse (z. B. Schallschutzwand, Bewuchs) mehr oder weniger stark verzerrt bzw. abgeschirmt. Eigene Vergleichsmessungen der AVG nach der Elektrifizierung der Murgtalbahn (AVG-Strecke 4240) bestätigen diese Erkenntnisse vollständig.

Aus Sicht des Vorhabenträgers kann unter o. g. Aspekten das elektromagnetische Feld in jeder Hinsicht vernachlässigt werden. Erhebliche Beeinträchtigungen hierdurch sind ausgeschlossen.

Zusätzlich ist anzumerken, dass es sich bei den drei, dem Neubaugleis nächstgelegenen Gebäuden im Planungsabschnitt, um die ehemaligen DB-Bahnwärtergebäude (mittlerweile mit Wohnnutzung) handelt und diese folgerichtig über besondere Einträge hinsichtlich Duldung von Immissionen aus dem unmittelbar angrenzenden Bahngelände im Grundbuch verfügen.

Festzuhalten bleibt, dass im Bereich des mit Bahnstrom versorgten Streckenabschnittes die Grenzwerte der 26. BImSchV deutlich unterschritten werden. Insofern sind besondere Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft sowie zur Vorsorge gegen schädliche Umweltauswirkungen durch elektromagnetische Felder nicht erforderlich.



Da es durch die Erhöhung der Zugzahlen in etlichen Gebäuden aber zu Überschreitungen der Grenzwerte der zulässigen Lärmbelastung kommt, die teilweise nicht durch aktive Lärmschutzmaßnahmen geschützt werden können, ist der Konflikt durch diesen Wirkfaktor mit sehr hoch zu bewerten.

Stoffliche Emissionen (Luftschadstoffe)

Durch den Betrieb der Anlage kommt es zu keiner Emission von Luftschadstoffen, die lokal zu einer Verschlechterung der Luftqualität führen.

Andere stoffliche Emissionen, die durch Abrieb und Abschwemmung aus dem Gleisbereich und dem Hp in geringen Mengen in die Umwelt gelangen (insbesondere Zink und Kupfer), können in den Boden und das Grundwasser gelangen, dieser Konflikt wird in Kap. 5.1.2.3 und 5.1.3.1.3 behandelt.

Des Weiteren kommt es durch den Betrieb der Gleise zu Staubaufwirbelungen, welche aber aufgrund der Vorbelastungen durch das Bestandsgleis als nicht erheblich einzustufen sind.

Durch das Vorhaben wird das Angebot an ÖPNV erhöht, was zu einer Verringerung des MIV und damit sogar zu einer Entlastung bei der Emission von Luftschadstoffen führen kann, die jedoch an dieser Stelle nicht quantitativ angegeben werden kann.

Erhebliche Konflikte durch stoffliche Emissionen durch das Vorhaben sind damit auszuschließen.

5.1.1.4. Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen

Erhebliche vorhabenbedingte Konflikte auf das Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit ergeben sich durch die nötige Vollsperrung der Gleise für ein halbes Jahr. Konflikte ergeben sich außerdem durch die dauerhafte Flächeninanspruchnahme. Auch betriebsbedingte nichtstoffliche Emissionen wie Schall und Erschütterungen führen zu erheblichen Konflikten mit dem Schutzgut Mensch.

Die übrigen Wirkfaktoren führen maximal zu geringen Konflikten.

Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Beim Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt werden nachfolgend nur solche Aspekte betrachtet, für die gemäß der Darstellung in Kap. 3.2 Konflikte anzunehmen sind. Die wertgebenden Gefäßpflanzen, die Totholzkäfer, die Schmetterlinge und der Biber werden daher nachfolgend nicht weiter betrachtet.

5.1.1.5. Biotopstrukturen ~~Biotoptypen~~

5.1.1.5.1. Baubedingte Auswirkungen

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme

Durch das Vorhaben kommt es im Bereich der BE-Flächen und im Bereich der Zufahrten zum Vorhabenort zu einer vorübergehenden Flächeninanspruchnahme, die im Hinblick auf ~~Biotoptypen~~ Biotopstrukturen zu Konflikten führen kann. Beeinträchtigungen durch Bodenverdichtung im Wurzelraum sowie durch Wurzel-, Rinden-, Stamm- und Astschädigungen sind auch für direkt an den Eingriffsbereich angrenzende Biotop- und Baumstandorte denkbar.

Es werden mehrere BE-Flächen mit entsprechenden Zufahrten benötigt:

- BE-Fläche km 126,67 – 127,03 (südl. d. Trasse)
- BE-Fläche km 127,81 – 128,09 (nördl. d. Trasse)
- BE-Fläche km 128,5 (nördl. d. Trasse)
- BE-Fläche km 128,85 – 129,07 (nördl. d. Trasse)



- BE-Fläche km 128,89 (südl. d. Trasse)
- BE-Fläche km 128,92 – 129,09 (südl. d. Trasse)
- BE-Fläche km 191,18 (südl. d. Trasse)
- BE-Fläche km 129,22 (südl. d. Trasse)

Die vorübergehenden Flächeninanspruchnahmen belaufen sich auf insgesamt ca. 70.263,5 m². Sie sind wie oben dargestellt auf die einzelnen BE-Flächen, Baustraßen und Zuwegungen sowie den möglichen Arbeitsraum verteilt (ca. 33.038 m²). In den baubedingten Flächeninanspruchnahmen von ca. 70.263,5 m² sind auch Flächen enthalten, die zwischen Baufeld und Planfeststellungsgrenze liegen, bei denen aber noch nicht feststeht, ob sie tatsächlich beansprucht werden. Die ermittelte bauzeitliche Flächeninanspruchnahme ist demnach deutlich höher als die tatsächlich benötigte Fläche.

Es handelt sich um vorübergehende Flächeninanspruchnahmen in Biotopen innerhalb der Planfeststellungsgrenzen, die nach Bauende wiederhergestellt werden.

BE-Fläche Bahn km 126,67 – 127,03 (südl. d. Trasse):

Fläche (m ²)	Biototyp	Biototyp-Nr.
27.737	Acker	37.10
25	Ausdauernde Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte	35.63
57	Feldhecke mittlerer Standorte	41.22
47	Gleisbereich	60.30
138	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64
93	Grasweg	60.25
16	Naturnaher Abschnitt eines Flachlandbaches	12.12
56	Streuoibstand	45.40

BE-Fläche Bahn km 127,81 – 128,09 (nördl. d. Trasse):

Fläche (m ²)	Biototyp	Biototyp-Nr.
22	Feldhecke mittlerer Standorte	41.22
14	Feldgehölz	41.10
6182	Fettwiese mittlerer Standorte	33.41
105	Gestrüpp	43.10
53	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64
40	Ruderalvegetation	35.60
5	Streuoibstand	45.40

BE-Fläche km 128,5 (nördl. d. Trasse):

Fläche (m ²)	Biototyp	Biototyp-Nr.
12	Feldhecke mittlerer Standorte	41.22
102	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64

BE-Fläche Bahn km 128,85 – 129,07 (nördl. d. Trasse):

Fläche (m ²)	Biototyp	Biototyp-Nr.
137	Feldhecke mittlerer Standorte	41.22
137	Fettwiese mittlerer Standorte	33.41
18	Grasweg	60.25
1632	Nasswiese basenreicher Standorte der Tieflagen	33.21
181	Sukzessionswald aus langlebigen Bäumen	58.11

BE-Fläche Bahn km 128,89 (südl. d. Trasse):

Fläche (m ²)	Biototyp	Biototyp-Nr.
--------------------------	----------	--------------



3	Feldhecke mittlerer Standorte	41.22
5	Grasweg	60.25
114	Sportanlage mit hohem Grünflächenanteil Zierrasen	IX.133.80

BE-Fläche Bahn-km 128,92 – 129,09 (südl. d. Trasse):

Fläche (m ²)	Biotoptyp	Biotoptyp-Nr.
438	Einzel- und Reihenausgebiet	III.3
2428	Feldhecke mittlerer Standorte	41.22
131	Kleine Grünfläche	60.50
514	Sportanlage mit hohem Grünflächenanteil	IX.1
121 414	Völlig versiegelte Straße oder Platz	60.21
4	Zierrasen	33.80
653	Garten	60.60

BE-Fläche Bahn-km 191,18 (südl. d. Trasse):

Fläche (m ²)	Biotoptyp	Biotoptyp-Nr.
72	Einzel- und Reihenausgebiet	III.3
	Völlig versiegelte Straße oder Platz	60.21
	Von Bauwerken bestandene Fläche	60.10
	Feldhecke mittlerer Standorte	41.22

BE-Fläche Bahn-km 129,22 (südlich der Trasse):

Fläche (m ²)	Biotoptyp	Biotoptyp-Nr.
16	Einzel- und Reihenausgebiet	41.22
	Feldhecke mittlerer Standorte	

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme: ca. 38.240 m²

Die BE-Flächen selbst sind über bereits bestehende asphaltierte Wege zugänglich. Eine Inanspruchnahme von Vegetationsstrukturen bzw. wertvoller Biotoptypen wird hier nicht erforderlich.

Auch wenn die Inanspruchnahme nur von vorübergehender Dauer ist, ist durch diesen Wirkfaktor mit einem hohen Konflikt zu rechnen, da neben gering bis mittelwertigen Biotoptypen auch Biotoptypen mit hoher (und kleinflächig sehr hoher) naturschutzfachlicher Bedeutung betroffen sind.

Die **potenziellen** vorübergehenden Flächeninanspruchnahmen durch die BE-Flächen und die Zufahrten zum Vorhabenort sind in Tab. 36 aufgeführt.

Tab. 36: Vorübergehende Flächeninanspruchnahme von Biotoptypen (Biotoptypen der BE-Flächen und Zufahrten). Baubedingte Eingriffe in die vorhandenen Biotoptypen (vorübergehende Flächeninanspruchnahmen in Biotopen innerhalb der Planfeststellungsgrenzen, die nach Bauende wiederhergestellt werden).

Biotoptyp-Nr.	Name	Naturschutzfachliche Bedeutung	Fläche in m ²	Anteil in %
12.12	Naturnaher Abschnitt eines Flachlandbaches	Sehr hoch	16	<1
33.21	Naßwiese basenreicher Standorte der Tieflagen	Hoch	1632	4,3
33.41	Fettwiese mittlerer Standorte	Mittel	6319	16,5
35.60	Ruderalvegetation	Mittel	40	<1



35.63	Ausdauernde Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte	Mittel	25	<1
35.64	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	Mittel	293	<1
37.10	Acker	Sehr gering	27.737	72,5
41.10	Feldgehölz	Hoch	11	<1
41.22	Feldhecke mittlerer Standorte	Hoch	255	<1
43.10	Gestrüpp	Mittel	105	<1
45.40	Streuobstbestand	Hoch	61	<1
58.11	Sukzessionswald aus langlebigen Bäumen	Hoch	181	<1
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz	Sehr gering	121	<1
60.25	Grasweg	Gering	116	<1
60.30	Gleisbereich	Sehr gering	47	<1
60.50	Kleine Grünfläche	Sehr gering	131	<1
III.3	Einzel-/Reihenhausgebiet	Sehr gering	526	1,4
IX.1	Sportflächen mit hohem Grünflächenanteil	Sehr gering	625	1,6
Summe			38241	100

Tab 1: Vorübergehende Flächeninanspruchnahme von Biotoptypen (Biotoptypen der BE-Flächen und Zufahrten). Baubedingte Eingriffe in die vorhandenen Biotoptypen (vorübergehende Flächeninanspruchnahmen in Biotopen innerhalb der Planfeststellungsgrenzen, die nach Bauende wieder hergestellt werden).

Biotoptyp	Biotoptyp Nr.	Fläche [m ²]
Naturnaher Abschnitt eines Flachlandbachs	12.10	343,2
Nasswiese basenreicher Standorte der Tieflage	33.21	1719,8
Fettwiese mittlerer Standorte	33.41	3302,6
Zierrasen	33.80	127,1
Dominanzbestand	35.30	52,9
Ruderalvegetation	35.60	337,4
Ausdauernde Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte	35.63	127,7
Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64	2051,3
Acker mit fragmentarischer Unkrautvegetation	37.11	48047,5
Mehnjährige Sonderkultur	37.20	15,9
Feldgehölz	41.10	591,7
Feldhecke mittlerer Standorte	41.22	4052,9
Gebüsch mittlerer Standorte	42.20	19,5
Gestrüpp	43.10	473,0
Brombeer-Gestrüpp	43.11	112,9
Streuobstbestand	45.40	221,0
Gewässerbegleitender Auwaldstreifen	52.33	529,2
Völlig versiegelte Straße oder Platz	60.21	4413,8



Biotoptyp	Biotoptyp Nr.	Fläche [m ²]
Von Bauwerken bestandene Fläche	60.10	50,3
Gepflasterte Straße oder Platz	60.22	338,3
Weg oder Platz mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter	60.23	1,1
unbefestigter Weg oder Platz	60.24	0,7
Grasweg	60.25	1588,1
Gleisbereich	60.30	59,6
Fläche mit Ver- und Entsorgungsanlage	60.40	37,7
Kleine Grünfläche	60.50	402,7
Garten	60.60	1245,7
Summe		70.263,50

Eine befristete Waldumwandlung gemäß § 11 LWaldG ist nicht vorgesehen.

Bodenentnahme / -lagerung, Bodenverdichtung, Bodenumlagerung

Bodenbewegungen und -verdichtungen sind auf den Baufeldern zu erwarten. Kommt es zu temporären Eingriffen in das Schutzgut Boden, wird Oberboden vor den Eingriffen getrennt abgetragen und nach Beendigung der Maßnahmen wieder aufgetragen. Schadverdichtungen werden vor Beendigung der Bauarbeiten durch Lockerung des Bodens weitgehend rückgängig gemacht. Dennoch können später teilweise längere Einschränkungen der Realnutzung durch Bodenverdichtung oder Bodenveränderung auftreten. Eingriffe in den Boden sind i. d. R. zumindest mit einem vorübergehenden Funktionsverlust der betroffenen Biotoptypen verbunden. An Baumstandorten, die direkt an den Eingriffsbereich angrenzen, kann es zu Beeinträchtigungen durch Bodenverdichtung im Wurzelraum sowie zu Wurzel-, Rinden-, Stamm- und Astschädigungen kommen. Es handelt sich hierbei um einen mittleren Konflikt.

Eingriff in oberflächennahe Grundwasserhorizonte baubedingt

In Bereichen, in denen erdbautechnische Arbeiten durchgeführt werden (Dammherstellung, Gelände-einschnitte, offene Baugruben) ist eine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich. Konkret ist bei BE-Fläche Abschnitt 1 (Bahn-km 126,7 bis km 127,0) und bei BE-Fläche Abschnitt 3 (Bereich Hp Schwaigern Ost ca. Bahn-km 128,8+50 bis km 129,0+50) baubedingt eine temporäre Grundwasserhaltung und damit ein Eingriff in oberflächennahe Grundwasserhorizonte erforderlich.

Großteils kann die vorherrschende Vegetation im UR eine temporäre Trockenheit überdauern. Die Standortverhältnisse entsprechen nach dem Eingriff dem Ausgangszustand. Bei einer möglichen temporären Beeinträchtigung von grundwasserabhängigen Biotoptypen (wie Nasswiesen basenreicher Standorte (33.21)) wird sich die Vegetation aufgrund der wiederhergestellten Standortbedingungen wieder einstellen. Es handelt sich hierbei um einen geringen Konflikt. Grundsätzlich bedarf die Grundwasserhaltung einer wasserrechtlichen Genehmigung.

Einleitung von Wasser aus Wasserhaltung

Die anfallenden Baugrubenwässer können aufgrund ihrer Inhaltsstoffe (insb. Ammonium und reduziertes Eisen, aber auch organische Schadstoffe) sowie ihrem häufig geringen Sauerstoffgehalt bei Einleitung in Gewässer negative Auswirkungen auf deren Sauerstoffgehalt haben. Auch bei der Oxidation von Eisen(II) zu Eisen(III) wird im Gewässer Sauerstoff verbraucht.

Eutrophierung und Sauerstoffmangel in Gewässern begünstigen das Wachstum bestimmter Algen, welche wiederum beim Absterben Sauerstoff verbrauchen.



Außerdem kann sich bei der Oxidation von Eisen(II)-Verbindungen an den Kiemen von Wassertieren ein Überzug bilden, welcher die Sauerstoffaufnahme dieser Organismen stark behindert oder vollständig unterbindet. Auch Ammonium kann im Gewässer auf Fische und niedere Gewässerorganismen toxisch wirken. Auch das bei der Oxidation von Ammonium entstehende Zwischenprodukt Nitrit zeigt giftige Wirkung auf Fische.

Bei einer entsprechenden Aufbereitung des Baugrubenwassers ist nicht von erheblichen Beeinträchtigungen für die Biotoptypen (insb. 12.12 Naturnaher Abschnitt eines Flachlandbachs) durch die Einleitung von Baugrubenwasser zu rechnen, da Fließgewässer im Vergleich zu Stillgewässern eine geringere Empfindlichkeit gegenüber Sauerstoffmangel aufweisen und die Einleitungen nur temporär stattfinden.

Stoffliche Emissionen (Staub, Luftschadstoffe)

Baubedingte Schadstoff- und Staubemissionen entstehen während der Bauphase durch den Transport von Baumaterial sowie durch den Baustellenbetrieb. Eine Quantifizierung der baubedingten Schadstoff- und Staubemissionen ist zum gegenwärtigen Planungszeitpunkt nur schwer möglich.

Staubemissionen können (bei hoher Intensität) Vegetationsstrukturen überdecken und dadurch die Leistungsfähigkeit der natürlichen Stoffwechselprozesse beeinträchtigen.

Schadstoffemissionen können zum einen direkte Schäden an Pflanzen und Tieren bewirken, zum anderen können sie nach ihrer Ablagerung abiotische Umweltfaktoren verändern. Bestimmte Arten und Lebensgemeinschaften werden dadurch verdrängt (UBA 2021).

Einträge von Schwefel- und Stickstoffverbindungen führen bspw. im Boden zur Versauerung. Damit einhergehend ändern sich Menge und Zusammensetzung des Nährstoffangebotes. Stickstoffverbindungen wirken darüber hinaus eutrophierend auf naturnahe terrestrische Ökosysteme.

Insgesamt ist die Vegetation im UR diesbezüglich jedoch nur wenig empfindlich, sodass von einem geringen Konflikt ausgegangen werden kann.

5.1.1.5.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Biotopumwandlung, Versiegelung)

Durch den zweigleisigen Ausbau mit Nebenanlagen kommt es zum Verlust von Bäumen, Gehölzen und Grünflächen. Hierbei werden gebietsbezogen z. T. hochwertige Biotopstrukturen sowie mittel- und geringwertige Biotopstrukturen dauerhaft in Anspruch genommen und überbaut.

Insgesamt nimmt die Planung dauerhaft eine Fläche von ~~48.955~~ **45.609** m² ein. Der weitaus größte Flächenanteil wird mit ~~26.825~~ **27.083** m² auf dem Gleisbereich in Anspruch genommen, gefolgt von Feldhecken mittlerer Standorte mit ~~7.104~~ **5.750** m² und Grasreicher ausdauernder Ruderalvegetation mit ~~5.733~~ **4.101** m². Bereits versiegelte, befestigte oder bebaute Flächen inklusive Gleisbereich kommen in einem Umfang von insgesamt ~~28.328~~ **27.844** m² in die Eingriffsbilanz. **Der Verlust vegetationsbestandener Biotopflächen sowie Wald nach § 2 LWaldG (im Bereich des Hp Schwaigern-Ost) beläuft sich auf rund 44.800/44.823 m².**

Die ~~Netto-Neuversiegelung~~ **Überbauung unbefestigter / unversiegelter (Vegetations-)Flächen** beläuft sich auf ~~20.627~~ **17.857/22.863** m². Dies resultiert aus der Tatsache, dass ein Teil (~~28.328~~ **27.844** m²) der technischen Anlagen auf bereits im Bestand versiegelten oder befestigten Flächen (inklusive Gleisbereich) geplant ist. **Die zu überbauenden Biotopflächen umfasst aber auch den Gleisbereich, der als durch den Bahnoberbau versiegelte Fläche nicht zur quantifizierten Neuversiegelung bisher unbefestigter bzw. unversiegelter Böden zählt.**

Eine detaillierte Bilanzierung des Eingriffs ist dem LBP (**Anlage 20.5b, Anhang 1**) beigelegt. ~~Die dauerhaften Flächeninanspruchnahmen sind in Tab. 37 für die einzelnen Biotoptypen aufgeführt.~~

**Tab. 37: Dauerhafte Eingriffe in die vorhandenen Biotoptypen.**

Biotoptyp	Eingriffsfläche [m ²]	Wertpunkte
35.63 Ausdauernde Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte	4.126	11
37.27 Baumschule oder Weihnachtsbaumkultur	3	4
35.31 Brennnessel-Bestand	103	8
43.11 Brombeer-Gestrüpp	398	11
II.3 Dörfliche Siedlungs-, Hof- und Gebäudefläche	604	2
III.3 Einzel- und Reihenhausbau	372	2
41.10 Feldgehölz	462	19
41.22 Feldhecke mittlerer Standorte	7.101	19
33.41 Fettwiese mittlerer Standorte	172	13
60.60 Garten	11	6
60.22 Gepflasterte Straße oder Platz	19	1
43.10 Gestrüpp	470	11
60.30 Gleisbereich	26.825	2
35.64 Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	5.733	11
60.25 Grasweg	17	6
60.50 Kleine Grünfläche	12	4
33.21 Nasswiese basenreicher Standorte der Tieflagen	45	24
35.60 Ruderalvegetation	3.244	11
58.11 Sukzessionswald aus langlebigen Bäumen	602	19
60.24 Unbefestigter Weg oder Platz	25	3
60.21 Völlig versiegelte Straße oder Platz	1.158	1
60.10 Von Bauwerken bestandene Fläche	5	1
Gesamt	48.507	

Tab. 28: Dauerhafte Eingriffe in die vorhandenen Biotoptypen.

Biotoptyp	Eingriffsfläche [m ²]	Wertpunkte
12.10 naturnaher Bachabschnitt	2	35
33.21 Nasswiese basenreicher Standorte der Tieflage	87	30
33.41 Fettwiese mittlerer Standorte	923	13
33.80 Zierrasen	1	4
35.30 Dominanzbestand	79	8
35.60 Pionier- und Ruderalvegetation	3.201	11
35.63 Ausdauernde Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte	1.016	11
35.64 Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	4.101	11
41.10 Feldgehölz	1.381	17
41.22 Feldhecke mittlerer Standorte	5.750	17
43.10 Gestrüpp	371	9
43.11 Brombeer-Gestrüpp	151	9
52.33 Gewässerbegleitender Auwaldstreifen	28	28
60.10 Von Bauwerken bestandene Fläche	16	1
60.21 Völlig versiegelte Straße oder Platz	735	1
60.60 Garten	486	6
60.22 Gepflasterte Straße oder Platz	10	1
60.24 Unbefestigter Weg oder Platz	25	3
60.25 Grasweg	18	6
60.30 Gleisbereich	27.083	2
60.50 Kleine Grünfläche	145	4
Gesamt	45.609	

Die dauerhafte Waldinanspruchnahme / Waldumwandlung liegt bei 100 m² und wird im Bereich Hp Schwaigern Ost nötig. Der Antrag auf Waldumwandlung gemäß §§ 9 – 11 LWaldG wurde an die Höhere Forstbehörde beim RP Freiburg gestellt.



Die Gehölzstrukturen waren bislang als Feldgehölz (41.10) erfasst, entwickeln sich durch Sukzession aber zunehmend in Richtung Wald im Sinne von § 2 LWaldG (58.11). Die hier vorhandenen Gehölzstrukturen haben inzwischen einen deutlich flächenhaften Charakter. Zudem lässt ihre Größe bzw. Ausdehnung vermuten, dass sich hier ein Waldinnenklima entwickeln kann.

Im Bereich der Hofstätter Klamme liegt aufgrund des bestehenden Gleises keine Waldeigenschaft nach § 2 LWaldG vor.

Es ist von einem hohen Konflikt durch diesen Wirkfaktor auszugehen.

5.1.1.5.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Stoffliche Emissionen (Luftschadstoffe, Staub, Abwasser, Abfall)

Durch den Betrieb der Anlage kommt es zu keinen Emissionen von Luftschadstoffen, die lokal zu einer Verschlechterung der Luftqualität führen können.

Betriebsbedingt ist aber mittelfristig mit Schadstoffakkumulationen in trassennahen Böden durch den Abrieb von der Oberleitung bzw. dem Stromabnehmer-System zu rechnen. Des Weiteren fallen durch betriebsbedingten Abrieb des Rad- / Schienen-Systems sowie der Bremsanlagen Schadstoffe an, die das Oberflächenwasser aus dem Gleisbereich beeinflussen können. Als relevante Parameter sind hier Zink und Kupfer zu nennen. Immissionen erfolgen aber nicht in Mengen, die die Biotoptypen im Umfeld des Vorhabens nachhaltig beeinträchtigen können. Es handelt sich hierbei um einen geringen Konflikt.

Zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) zur Trassenpflege s. Kap. 5.1.3.

Dauerhafte Ableitung von Niederschlagswasser

Das anfallende Niederschlagswasser wird durch Gräben und Tiefenentwässerungen abgeführt, dadurch können Sedimente in Gewässer geschwemmt werden, was ggf. auch zu Beeinträchtigungen bei Biotoptypen führen kann. Da aber bereits eine Entwässerung der bestehenden Bahnanlagen stattfindet und eine Begrünung / Befestigung der zu entwässernden Flächen geplant ist, ist hierdurch mit keinen erheblichen Konflikten zu rechnen.

Der Ausbau der Trasse bringt eine Vergrößerung der zu entwässernden Fläche mit sich und damit eine Vergrößerung der Menge an Niederschlagswasser, das in benachbarte Biotopflächen abgeleitet wird. Eine Beeinträchtigung dieser Flächen ist hierdurch nicht zu erwarten.

Gehölzschnitte und Trassenpflege

Für den Betrieb der ausgebauten Bahnstrecke ist die Freihaltung eines Lichtraumprofils erforderlich, so dass ggf. Bäume im näheren Trassenumfeld regelmäßig geschnitten oder aufgeastet werden müssen. Innerhalb des Schutzstreifens von 6,8 m von der Gleismitte aus, befinden sich folgende Biotoptypen.

- Ausdauernde Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte (Biotop-Nr. 35.63)
- Brombeer-Gestrüpp (Biotop-Nr. 43.11)
- Dominanzbestand (Biotop-Nr. 35.30)
- Feldgehölz (Biotop-Nr. 41.10)
- Feldhecke mittlerer Standorte (Biotop-Nr. 41.22)
- Fettwiese mittlerer Standorte (Biotop-Nr. 33.41)
- Garten (Biotop-Nr. 60.60)
- Gebüsch mittlerer Standorte (Biotop-Nr. 42.20)
- Gepflasterte Straße oder Platz Biotop-Nr. (60.22)
- Gestrüpp (Biotop-Nr. 43.10)
- Gleisbereich (Biotop-Nr. 60.30)



- Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation (Biotop-Nr. 35.64)
- Grasweg (Biotop-Nr. 60.25)
- Kleine Grünfläche (Biotop-Nr. 60.50)
- Mäßig ausgebauter Bachabschnitt (Biotop-Nr. 12.21)
- Mehrjährige Sonderkultur (Biotop-Nr. 37.20)
- Ruderalvegetation (Biotop-Nr. 35.60)
- Streuobstbestand (Biotop-Nr. 45.40)
- Völlig versiegelte Straße oder Platz (Biotop-Nr. 60.21)
- Von Bauwerken bestandene Fläche (Biotop-Nr. 60.10)
- Zierrasen (Biotop-Nr. 33.80)

Hier werden vereinzelt Gehölze auf den Stock gesetzt, die beschriebenen Biotoptypen behalten die Gültigkeit aber. Durch diesen regelmäßigen Eingriff werden Biotoptypen teilweise entfernt, es Dennoch ist deshalb von einem mittleren Konflikt auszugehen. Da außerdem bereits vorher eine Trassenpflege stattgefunden hat und es damit zu keiner maßgeblichen Änderung der Bestandssituation kommt, ist hierdurch lediglich von einem geringen Konflikt auszugehen.

5.1.1.6. FFH-Lebensraumtypen (LRT)

5.1.1.6.1. Baubedingte Auswirkungen

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme

Weder bau-, betriebs- noch anlagebedingt werden LRT in Anspruch genommen. Konflikte durch Flächeninanspruchnahmen sind damit auszuschließen (s. auch Kap.3.2.2).

Eingriff in oberflächennahe Grundwasserhorizonte baubedingt

Durch die baubedingten Eingriffe in oberflächennahe Grundwasserhorizonte ergeben sich keine erheblichen Konflikte für die LRT im UR, da diese kleinflächig und vorübergehend stattfinden.

Stoffliche Emissionen (Staub, Schadstoffe)

Baubedingte Schadstoff- und Staubemissionen entstehen während der Bauphase durch den Transport von Baumaterial sowie durch den Baustellenbetrieb. Konflikte für die LRT ergeben sich daraus nicht.

5.1.1.6.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme

LRT sind von der dauerhaften Flächeninanspruchnahme nicht betroffen. Durch Versiegelungen kommt es lokal ggf. zu einer verminderten Grundwasserneubildung. Die LRT zeigen diesbezüglich aber keine große Empfindlichkeit, bzw. befinden sich in ausreichend großer Entfernung zum Vorhaben.

5.1.1.6.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Stoffliche Emissionen (Luftschadstoffe)

Durch den Betrieb der Anlage kommt es zu keinen Emissionen von Luftschadstoffen, die lokal zu einer Verschlechterung der Luftqualität führen können. Emissionen von Kupfer und Zink, die durch den Betrieb und die Anlage anfallen, werden durch das Vorhaben nicht in Mengen freigesetzt, die geeignet



sind die LRT im UR nachhaltig zu beeinträchtigen, bzw. es besteht nur eine geringe Empfindlichkeit. Es handelt sich hierbei um einen geringen Konflikt.

Dauerhafte Ableitung von Niederschlagswasser

Das im Gleisbereich anfallende Niederschlagswasser wird durch Gräben und Tiefenentwässerungen abgeführt, dadurch können Sedimente aus unbefestigten / unbegrüntem Flächen in Gewässer geschwemmt werden und die Abflussmenge in den Vorflutern kann sich erhöhen, was ggf. auch zu Beeinträchtigungen bei den LRT führen kann. Da aber keine erhebliche Zunahme der Abflussmengen zu erwarten ist, welche geeignet wären den LRT 91E0* (Auenwälder mit Erle, Esche und Weide) erheblich zu beeinträchtigen, sowie eine Begrünung / Befestigung der zu entwässernden Flächen geplant ist, ist hierdurch lediglich von einem geringen Konflikt auszugehen.

Gehölzschnitte und Trassenpflege

Für den Betrieb der ausgebauten Bahnstrecke ist die Freihaltung eines Lichtraumprofils erforderlich, so dass ggf. Bäume im näheren Trassenumfeld und im Bereich des HP regelmäßig geschnitten oder aufgestastet werden müssen. Der **Die LRT 91E0* (Auenwälder mit Erle, Esche und Weide) und 6510 („Mageres Flachland-Mähwiese“)** sind von diesem Eingriff aber nicht betroffen, ein Konflikt ist auszuschließen.

5.1.1.7. Fledermäuse

5.1.1.7.1. Baubedingte Auswirkungen

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme

Durch das Vorhaben kommt es im Bereich der BE-Flächen und im Bereich der Zuwegungen zum Vorhabenort zu einer vorübergehenden Flächeninanspruchnahme, die im Hinblick auf Fledermäuse theoretisch zu Konflikten führen kann.

Insbesondere zwischen den uferbegleitenden Gehölzen und den trassenbegleitenden Gehölzen im östlichen Teil der Trasse konnte eine hohe Fledermausaktivität festgestellt werden. In diesem Bereich wurden bei jeder Begehung mehrere Fledermäuse entlang der Gehölzreihe beobachtet, was auf eine Bedeutung der Gehölze als Flugroute **insbesondere für Zwergfledermäuse** hinweist. Ebenfalls konnte im Bereich der Aue der Leine gegenüber des Hp Schwaigern Ost eine hohe Fledermausaktivität festgestellt werden. In diesem Bereich wurden regelmäßig mehrere Fledermäuse beim Jagen festgestellt. In den restlichen Bereichen entlang der Trasse konnten nur vereinzelt Fledermäuse beobachtet werden.

Im UR konnten keine Fledermausquartiere nachgewiesen werden. **Bei fünf von ursprünglich sechs Bäumen mit Höhlen konnte eine Eignung als Quartier für Fledermäuse ausgeschlossen werden. Der Baum der sich als Fledermausquartier eignet, kann erhalten bleiben. Winterquartiere von Fledermäusen können außerdem in der Bachunterführung Wolfsbrunnenbach nicht ausgeschlossen werden. Bei der Unterführung kommt es im Sommer 2024 zu einer Verlängerung des Eingangsbereichs bei der Kernerstraße. Da die Arbeiten im Sommer stattfinden und es nicht zu einem Eingriff in den mittigen Bereich der Unterführung kommt, wo sich potenzielle Winterquartiere befinden, kommt es zu keiner Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten.**

Der temporäre und kleinräumige Verlust von Nahrungsräumen stellt keinen erheblichen Konflikt dar.

~~Dennoch sind im UR 8 Baumhöhlen und Spaltenverstecke, die durch baumbewohnende Fledermausarten, wie Große und Kleine Abendsegler genutzt werden könnten, vorhanden. Da Fledermäuse ihre Quartiere regelmäßig wechseln, ist eine Nutzung dieser Höhlen und Spalten nicht auszuschließen. Werden potenzielle Habitatbäume gerodet, so kommt es zu einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko.~~

~~Der Verlust der Quartiere **von Quartieren** stellt einen hohen Konflikt dar, der durch das Einhalten der Vermeidungs- und GEF-Maßnahmen auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden kann (s. Kap. 6.2).~~

Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Erschütterungen, Licht)



Nichtstoffliche Emissionen, die durch die Bautätigkeiten im Bereich der Baustelle entstehen, können grundsätzlich zu einer temporären Beeinträchtigung der sich in der Umgebung aufhaltenden Fledermäuse führen. Allerdings besteht aufgrund der direkt angrenzenden B293 ohnehin eine Vorbelastung durch Lärm. Besonders lärmintensive Arbeiten sind zudem nur kurzzeitig und im direkten Baustellenumfeld wahrnehmbar.

Gemäß Erschütterungstechnischer Untersuchungen zu den Bauarbeiten der AVG sind die Arbeiten i. d. R. auf den Zeitbereich zwischen 07:00 Uhr und 20:00 Uhr begrenzt und liegen damit außerhalb der Aktivitätszeit der Fledermäuse. Nacharbeiten sind nur zulässig, wenn sie nachweislich nicht im Zeitbereich tagsüber durchgeführt werden können (Anlage 17). Im Zeitbereich nachts sind nach derzeitigem Kenntnisstand nur vereinzelt untergeordnete Bautätigkeiten angedacht, die aus akustischer Sicht wenig relevant sind (z.B. Schienenschweißungen, oder händische Montagen von Signalen oder Oberleitungsauslegern, etc.).

Durch die Lärmemissionen am Tag kann es vorübergehend zu einer Meidung angrenzender Habitats und einem Ausweichen in andere Habitats kommen. Nach Ende der Bauzeit stehen die angrenzenden Quartiere wieder zur Verfügung.

Eine erhebliche Störung wäre nur im Bereich der Bachunterführung Wolfsbrunnenbach für überwinternde Fledermäuse möglich, die aus ihrem Winterschlaf aufgeschreckt werden könnten. Da die Arbeiten jedoch im Sommer, außerhalb der Winterschlafzeit und nur am Eingangsbereich, mehrere Meter entfernt von den potenziellen Quartieren stattfinden, kommt es zu keiner Störung.

Dadurch entsteht durch Licht, Schall und Erschütterungen lediglich ein geringer Konflikt für die Fledermauspopulation im UR.

Stoffliche Emissionen (Staub, Schadstoffe)

Baubedingte Schadstoffemissionen entstehen während der Bauphase durch den Transport von Baumaterial sowie durch den Baustellenbetrieb. Eine Quantifizierung der baubedingten Schadstoffemissionen ist zum gegenwärtigen Planungszeitpunkt nur schwer möglich.

Durch die An- und Abfuhr von Material (wie z. B. Bauabfällen) und Maschinen entsteht Baustellenverkehr im Bereich des Baufeldes sowie der Baustraße. Durch den Baustellenverkehr kommt es zu zusätzlichen Abgasemissionen. Insgesamt dürften die baubedingten Schadstoffemissionen im Hinblick auf eine Beeinträchtigung der klimatischen und lufthygienischen Situation im UR jedoch zu vernachlässigen sein, eine erhebliche Gefährdung der vorkommenden Fledermäuse ist auszuschließen.

Es ist von einem Einsatz von Geräten auf dem aktuellen Stand der Technik und einer intensiven Überwachung möglicher Emittenten auszugehen. Vor diesem Hintergrund und da bereits eine Vorbelastung des UR durch Verkehrsemissionen besteht, handelt es sich um einen geringen Konflikt.

Bewegungsunruhe und Baustellenverkehr

Durch die Bautätigkeiten entsteht im Bereich des Baufeldes, der BE-Flächen und der Zufahrten Bewegungsunruhe (durch dort arbeitende Personen) sowie Baustellenverkehr.

Da die Bauarbeiten hauptsächlich tagsüber, außerhalb der Aktivitätszeit der Fledermäuse stattfinden, ist kein Konflikt durch Bewegungsunruhe und Kollisionen mit Baufahrzeugen gegeben.

5.1.1.7.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Biotopumwandlung, Versiegelung)

~~Während den Detektorbegehungen wurden zwar keine Ausflüge beobachtet, welche auf ein Quartier hindeuten, dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass insbesondere die Weiden im Bereich der Auen als Wochenstube oder Winterquartier fungieren.~~



Durch das Vorhaben gehen auch Gehölzbestände verloren bspw. im direkten Umfeld der auszubauenden Gleise, insbesondere aufgrund der erforderlicher Freihaltezone (Lichtraumprofil), aber auch im Rahmen der BE-Flächen bzw. für die Zufahrten zur Vorhabenfläche. So kann es anlagebedingt zu einem Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten in Form von Höhlenbäumen kommen. **Anlagebedingt wird ein Höhlenbaum entfernt (Nr. 6).**

Der Verlust der Quartiere stellt einen hohen Konflikt dar, der durch das Einhalten der Vermeidungs- und GEF-Maßnahmen auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden kann (s. Kap. 6.2 und LBP, Anlage 20.5a).

Es kommt zu keinem Verlust von Bäumen mit einer Quartiereignung für Fledermäuse und da es nur zu einem Verlust von wenigen Bäumen in der ersten Reihe des Gehölzabschnittes kommt, bleibt auch die Leitlinie erhalten.

Zusätzlich kommt es anlagebedingt **kommt es** durch den Verlust von Bäumen und Wiesenflächen zu einem geringfügigen Verlust an Jagdhabitaten. Da sich aber weitläufige Jagdhabitaten in der Umgebung befinden, wird von einem Erhalt der ökologischen Funktionalität ausgegangen. Insgesamt ist durch diesen Wirkfaktor von einem ~~hohen~~ **geringen** Konflikt für Fledermäuse auszugehen.

Zerschneidungswirkung durch die Errichtung von Bauwerken

Im Rahmen des Vorhabens wird neben dem Bahngleis selbst ein zusätzlicher Bahnsteig am Hp in Schwaigern Ost errichtet. Dieser wird gegenüber dem bestehenden Bahnsteig des Hp gebaut.

Am bestehenden Gleis ist bereits eine Oberleitung vorhanden. Es kommt zu keiner Zerschneidungswirkung für Fledermäuse, die über die bereits bestehende Zerschneidungswirkung hinausgeht, da bereits jetzt keine Querung der bestehenden Trasse beobachtet wurde.

5.1.1.7.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Kollisionen durch betriebsbedingten Verkehr und Bewegungsunruhe

Betriebsbedingt kommt es zu einem etwas erhöhten Zugverkehr. Es wird aber von keinem gesteigerten Kollisionsrisiko ausgegangen, da ohnehin nur Fledermäuse beobachtet werden konnten, die entlang der Trassen jagten, diese aber nicht querten. **Auf Grund des dichten Gehölzstreifens werden vereinzelte Querungen auch ausschließlich auch Wipfelhöhe stattfinden können, wodurch dies in einer Höhe ohne Kollisionsrisiko geschieht.**

Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Licht)

Betriebsbedingt kommt es zu einem etwas erhöhten Zugverkehr. Eine erhöhte Scheuchwirkung für die Fledermausfauna ergibt sich daraus aber nicht-, **da bereits jetzt eine hohe Verlärmung durch Zugverkehr besteht und es sich bei den vorkommenden Fledermäusen um ohnehin störungstolerante Arten und im urbanen Lebensraum häufig vorkommende Arten handelt.**

Gehölzschnitte und Trassenpflege

Die Trasse, die Hp und sonstige Nebenanlagen werden regelmäßig von Bewuchs freigeschnitten. Durch diese Pflegemaßnahmen entstehen regelmäßige Eingriffe in die Vegetation und damit in die Habitate von Tieren. Frisch aufgewachsene Gehölze bieten für Fledermäuse kein Habitatpotenzial. Bei einem regelmäßigen Rückschnitt der Gehölze im Trassenbereich ergeben sich daraus keine Konflikte für die Fledermausfauna.



5.1.1.8. Vögel

5.1.1.8.1. Baubedingte Auswirkungen

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme

Durch das Vorhaben kommt es im Bereich der BE-Flächen und im Bereich der Zufahrten zum Vorhabenort zu einer vorübergehenden Flächeninanspruchnahme, die im Hinblick auf Vögel zu Konflikten führen kann.

Im Zuge der Baufeldräumung besteht die Gefahr der Zerstörung von Gelegen und Eiern sowie der Tötung von Nestlingen. Dies gilt für alle im Baufeld brütende Arten. Ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko besteht, wenn sich durch das Vorhaben das Tötungsrisiko für das betroffene Individuum deutlich erhöht.

Die natürliche Mortalität von Vögeln ist bei Singvögeln bereits relativ hoch und wird u. a. durch Wetereneinflüsse, Prädatoren, Parasiten oder Nahrungsmangel bestimmt. Viele Singvögel kompensieren diese hohe natürliche Mortalität durch eine hohe Gelege- und Eieranzahl. Vorhabenbedingte Rodungen, die zu einem einmaligen Verlust der Gelege führen, sind deshalb für diese Arten i. d. R. nicht als signifikant zu bewerten (vgl. BERNOTAT & DIERSCHKE, 2016). Für Vogelarten, die dagegen nur wenige Junge pro Jahr erzeugen und / oder erst nach mehreren Jahren fortpflanzungsfähig werden, kann der Verlust eines Geleges dagegen durchaus signifikant sein.

Insgesamt wird ein signifikant erhöhtes baubedingtes Tötungsrisiko für Arten der Roten Liste, der Vorwarnliste bzw. für Arten, die als streng geschützt nach BNatSchG gelten und gemäß BERNOTAT & DIERSCHKE (2016) einen Mortalitätsgefährdungsindex von mittel, hoch oder sehr hoch besitzen angenommen. Hierzu zählt z. B. auch der im Gebiet nachgewiesene Turmfalke, dessen Mortalitätsgefährdung mit mittel angegeben ist.

Weiterhin werden während der Bauzeit Flächen zur Baustelleneinrichtung in Anspruch genommen, die somit für die Zeit der Bauphase nicht als Fortpflanzungs- und Ruhestätten oder Nahrungsflächen genutzt werden können. Hierbei handelt es sich zum einen um eine Ackerfläche, die allerdings - wahrscheinlich aufgrund der Nähe zur Bahnlinie - nicht von Bodenbrütern als Fortpflanzungsstätte genutzt wird, ein Revier der Feldlerche wurde etwas weiter südlich auf der angrenzenden Ackerfläche festgestellt.

Außerdem kommt es baubedingt zum Verlust von Gehölzen ~~und Höhlenbäumen~~, so dass Fortpflanzungs- und Ruhestätten für ~~Gehölz- und Höhlenbrüter~~ **Gehölzbrüter, sowie Nahrungsräume** entfallen. Die Flächen, welche baubedingt gerodet werden müssen, werden nach Bauende zwar wieder bepflanzt (s. Kap. 6.2 und LBP, Anlage 20.5b), bis diese Gehölze als Fortpflanzungsstätte genutzt werden können, vergehen allerdings einige Jahre, so dass faktisch über mehrere Jahre ein Verlust an Fortpflanzungs- und Ruhestätten resultiert.

Im Zuge der Auspflockung des Baufelds wurde festgestellt, dass alle Höhlenbäume außerhalb der Grenze der Baufeldräumung liegen und somit erhalten bleiben können. Nach aktuellem Planungsstand liegen somit keine Höhlenbäume innerhalb des Eingriffsbereichs

Insgesamt ist für diesen Wirkfaktor für die Avifauna **dennoch** von einem hohen Konflikt auszugehen.

Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Erschütterungen, Licht)

Während der Bauarbeiten können störungsempfindliche Arten, die in den angrenzenden Flächen brüten, durch die vom Bau ausgehenden Emissionen (Lärm, Licht, Erschütterungen) oder die vermehrte Anwesenheit von Menschen aus ihrem Bruthabitat vertrieben werden. Hierbei ist zu beachten, dass die der Bahnlinie benachbarten Flächen bereits durch Straßen- und Bahnverkehr teils stark vorbelastet sind. Hinzu kommen die Störungen im Bereich der Siedlungen.



Neben der Baufeldräumung besteht ein Tötungsrisiko durch die störungsbedingte Brutaufgabe, falls die Bauarbeiten erst während der Brutphase beginnen. Diese störungsbedingte Nestaufgabe ist stark von der Störungsanfälligkeit einer Vogelart abhängig. Während Arten, die in Siedlungslagen brüten i. d. R. sehr viel toleranter gegenüber Lärm, Licht und der Anwesenheit von Menschen sind, besitzen im Wald brütende Arten eine geringere Toleranzschwelle.

Eine erhebliche Störung der lokalen Population hängt von der Größe dieser Population ab, die von den Habitatstrukturen mitbestimmt wird. Bei allgemein häufigen Arten, (die im Rahmen der Erfassungen auch häufig nachgewiesen werden konnten, vgl. MAILÄNDER CONSULT 2020), ist davon auszugehen, dass sich die lokalen Populationen jeweils aus vielen Revierpaaren zusammensetzen und über große Teile des UR erstrecken. Bei diesen Arten ist keine erhebliche Störung abzuleiten, da sie individuenreiche Populationen besitzen und meist wenig lärm- und störungsempfindlich sind. Bei Arten der Roten Listen kann eine erhebliche Störung bereits vorliegen, wenn nur wenige Brutpaare oder sogar nur ein Brutpaar baubedingt gestört werden.

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse der ARSU (1998) zum Meideverhalten von Vögeln im Umfeld einer Großbaustelle können baubedingte Störkorridore vieler Arten eingeschätzt werden. Weiterhin geben die artspezifischen Fluchtdistanzen (u. a. FLADE 1994) und die gegenüber dem Straßenverkehr gezeigten Meidereaktionen (GARNIEL & MIERWALD, 2010) Hinweise zur Lärm- und Störanfälligkeit einzelner Arten. In GASSNER ET AL. (2010) sind auf Basis von FLADE (1994) zu berücksichtigende Planungsdistanzen angegeben. Sie reichen von bis zu 300 m beim Rotmilan, über 200 m beim Mäusebussard und weiteren Greifvogelarten bis hin zu nur 10 bis 20 m bei häufigen Singvogelarten.

Im vorliegenden Fall konnte ein Brutnachweis für den Turmfalke im 50 m-Bereich zur Bahnlinie festgestellt werden. Seine Fluchtdistanz ist bei FLADE (1994) mit 30 bis 100 m angegeben, planerisch zu berücksichtigen sind demnach 100 m (vgl. GASSNER ET AL., 2010). Rotmilan und Mäusebussard, die als störanfälliger gelten, sind nur als Nahrungsgäste im Gebiet vorhanden. Wo ihre Revierzentren liegen und wie weit diese vom Vorhabenbereich entfernt liegen, konnte nicht festgestellt werden. Weiterhin kommt der Grünspecht im Bereich von 50 m um die Bahnlinie vor, für ihn sind nach GASSNER ET AL. (2010) 60 m planerisch zu berücksichtigen.

Für beide Arten, Turmfalke und Grünspecht, ist aufgrund der Nähe ihres Brutreviers zur Bahnlinie eine Beeinträchtigung ihrer Brut durch länger andauernde, lärmintensive Baumaßnahmen nicht auszuschließen. Für alle andere Arten kann eine erhebliche Beeinträchtigung der lokalen Populationen aufgrund ihres allgemein häufigen Vorkommens, ihrer geringeren Störanfälligkeit und unter Berücksichtigung der bestehenden Vorbelastungen aber ausgeschlossen werden.

Ein Revier der Feldlerche wurde auf einer Ackerfläche außerhalb des UR nachgewiesen, welche an die ausgewiesene BE-Fläche grenzt. Für die Feldlerche ist gemäß GASSNER ET AL. (2010) eine Distanz von 20 m zu berücksichtigen. Da sich die Feldflur angrenzend an die BE-Fläche über weite Flächen erstreckt, ist die Möglichkeit einer Revierverlagerung anzunehmen.

Da in den umliegenden Bereichen ausreichend Ausweichflächen vorhanden sind, eine Vorbelastung durch Straßen und die Bestandsgleise bereits vorhanden ist, baubedingte Störungen lediglich temporär sind und im UR hauptsächlich allgemein häufige Vogelarten vorkommen, kann lediglich ein geringer Konflikt durch nichtstoffliche Emissionen abgeleitet werden.

Stoffliche Emissionen (Staub, Emissionen)

Baubedingte Schadstoffemissionen entstehen während der Bauphase durch den Transport von Baumaterial sowie durch den Baustellenbetrieb. Eine Quantifizierung der baubedingten Schadstoffemissionen ist zum gegenwärtigen Planungszeitpunkt nur schwer möglich.

Eine Empfindlichkeit der Vögel hinsichtlich dieses Wirkfaktors ist nicht gegeben.



Bewegungsunruhe und Baustellenverkehr

Während der Bauarbeiten ist grundsätzlich ein Tötungsrisiko für Vögel durch Kollisionen mit Baumaschinen gegeben. Da diese sich i. d. R. langsam fortbewegen und das Gebiet durch Bahn- und Straßenverkehr bereits stark vorbelastet ist, ist diese Risiko als gering anzusehen.

Im Zusammenwirken mit den nichtstofflichen Emissionen kann die Bewegungsunruhe zu einer Störung der Vogelarten führen. Diese führen jedoch aufgrund der oben genannten Punkte lediglich zu einem geringen Konflikt. Während der Bauarbeiten ist an Baumaschinen, die sich i. d. R. langsam fortbewegen, kein bedeutendes Kollisionsrisiko abzuleiten.

5.1.1.8.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Biotopumwandlung, Versiegelung)

Besonders zu betrachten sind hierbei höhlenbrütende Arten. Höhlen, sei es in Gebäuden oder Bäumen, sind sehr wichtige Habitatelemente, die in der Landschaft durch Rodungen, frühe Umtriebszeiten, Gebäudesanierungen etc. stetig abnehmen, wodurch ein hohes Defizit an Brutmöglichkeiten für höhlenbrütende Arten entsteht. Daher stehen höhlenbrütende Arten unter starker Konkurrenz zueinander. Aus diesem Grund kann ein Verlust von Bruthöhlen zu einem Verlust der ökologischen Funktion im räumlichen Zusammenhang für die betroffenen Arten führen. Gemäß LÜTKES & EWER (2018, S. 489) wird der Verbotstatbestand aber nicht erfüllt, wenn trotz der Einwirkung auf eine Fortpflanzungs- oder Ruhestätte ausgeschlossen werden kann, dass es zu einer Verminderung des Fortpflanzungserfolgs der betroffenen lokalen Population kommt.

Der Verlust der Funktion einer Fortpflanzungsstätte im räumlichen Zusammenhang muss sowohl artspezifisch als auch in Bezug auf die Habitatstruktur im Umfeld zum Vorhabenbereich (Kann die Art auf angrenzende Strukturen ausweichen? Sind diese für sie als Habitat geeignet und noch nicht von einem weiteren Revierpaar besetzt?) betrachtet werden. **Für die im vorliegenden Fall betroffenen allgemein häufigen und meist sehr anpassungsfähigen Arten ist durch den kleinräumigen Verlust von Brutgehöhlen kein Verlust der ökologischen Funktionalität abzuleiten.**

Auf Grundlage eines früheren Planungstandes musste zunächst von dem Verlust von mehreren Höhlenbäumen ausgegangen werden. Im Zuge der Auspflockung des Baufelds wurde festgestellt, dass alle Höhlenbäume außerhalb der Grenze der Baufeldräumung liegen und somit erhalten bleiben können. Nach aktuellem Planungsstand liegen somit keine Höhlenbäume innerhalb des Eingriffsbereichs.

~~Insgesamt ist ein Verlust von acht Höhlenbäumen **einem Höhlenbaum (Nr. 6)** vorgesehen. An Höhlenbrütern wurden im Eingriffsbereich Kohl- und Blaumeise, Star sowie Gartenrotschwanz mit je ein bis maximal zwei Revieren festgestellt. Durch den Verlust an Höhlenbäumen und damit potenziellen Fortpflanzungsstätten wird der Konkurrenzdruck unter höhlenbrütenden Arten erhöht. Während Blau- und Kohlmeise allerdings sehr anpassungsfähig sind, kann sich das geringe Höhlenangebot vor allem auf den später im Brutgebiet eintreffenden Gartenrotschwanz negativ auswirken. **Allerdings wurden nur Kohlmeise, Blaumeise und Star in der Nähe des zu rodenden Höhlenbaums kartiert, so dass für den Gartenrotschwanz kein Verlust der Fortpflanzungsstätte abzuleiten ist.** Der Verlust des Quartiers stellt einen hohen Konflikt dar, der durch das Einhalten der Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden kann.~~

Der kleinräumige dauerhafte Verlust von Habitaten der Vogelarten führt zu keinem erheblichen Konflikt.

Zerschneidungswirkung durch die Errichtung von Bauwerken

Im Rahmen des Vorhabens wird neben dem Bahngleis selbst ein zusätzlicher Bahnsteig am Hp Schwaigern Ost errichtet. Dieser wird gegenüber dem bestehenden Bahnsteig am Hp gebaut. Am bestehenden Gleis ist bereits eine Oberleitung vorhanden. Die zusätzliche Oberleitung für das zweite Gleis ist in etwa so hoch wie die bestehende (ca. 7 m), allerdings werden Masten teilweise auch erhöht. Dadurch und



durch die geplante beidseitige (anstelle bisher einseitigen) Leitungsführung, ist eine Erhöhung der Kollisionsgefahr nicht auszuschließen. Dies gilt v. a. für Greifvögel, die ggf. an den Bahnlinien nach Aas suchen. Im vorliegenden Fall sind Mäusebussard und Turmfalke potenziell besonders gefährdet. Da die Tiere an Leitungen in ihrem Lebensraum gewöhnt sind, ist lediglich von einem mittleren Konflikt auszugehen, der durch das Durchführen von Maßnahmen (s. Kap 6.2) minimiert werden kann.

5.1.1.8.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Kollisionen durch betriebsbedingten Verkehr und Bewegungsunruhe

Betriebsbedingt ist eine geringe Zunahme des Bahnverkehrs vorhanden, ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko für die Avifauna ist daraus aber nicht abzuleiten, die Tiere sind an den Bahnverkehr gewöhnt. Es ist deshalb durch diesen Wirkfaktor von keinem erheblichen Konflikt für die Avifauna auszugehen.

Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Licht)

Emissionen von Licht, Lärm und Erschütterungen können den Lebensraum von Vögeln empfindlich stören, bspw. können Brutpaare dadurch aus ihrem Brutgebiet vertrieben werden.

Betriebsbedingt ist eine geringe Zunahme des Bahnverkehrs vorhanden. Da sich die Zahl der Züge aber nur gering erhöht, ist eine erhebliche Zunahme der Störung durch den Bahnverkehr aufgrund der geringen Erhöhung der Zuganzahl nicht abzuleiten.

Gehölzschnitte und Trassenpflege

Die Trasse, die Hp und sonstige Nebenanlagen werden regelmäßig von Bewuchs freigeschnitten. Durch diese Pflegemaßnahmen entstehen regelmäßige Eingriffe in die Vegetation und damit in die Habitate von Vögeln. Bei einem regelmäßigen Rückschnitt der Gehölze im Trassenbereich außerhalb der Brutzeit ergeben sich daraus aber keine erheblichen Konflikte für die Avifauna, **außerdem wurden entsprechende Pflegemaßnahmen bereits beim Bestandsgleis durchgeführt, sodass keine erhebliche Änderung der gegebenen Situation zu erwarten ist.**

5.1.1.9. Reptilien

5.1.1.9.1. Baubedingte Auswirkungen

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme

Durch das Vorhaben kommt es im Bereich der BE-Flächen und im Bereich der Zufahrten zu vorübergehenden Flächeninanspruchnahmen, die im Hinblick auf Reptilien zu Konflikten führen können.

Durch den Eingriff in den Bahnkörper und die angrenzenden Bereiche sowie durch die Errichtung der BE-Flächen kommt es zu einer Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Zauneidechse, Mauereidechse und der Schlingnatter sowie zu einer temporären Zerstörung von Nahrungsräumen. **Durch den Eingriff in den Bahnkörper und die angrenzenden Bereiche, insbesondere die Anpassung des Unterbaus sowie durch die Baustelleneinrichtung kann auch der Tatbestand der Tötung nicht ausgeschlossen werden.**

Auch wenn die baubedingte Flächeninanspruchnahme lediglich temporär ist, kommt es durch die lange Bauzeit zu einer erheblichen Störung der Populationen der vorkommenden Reptilienarten. Es handelt sich bei diesem Wirkfaktor um einen sehr hohen Konflikt, der durch Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen kompensiert werden muss.



Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Erschütterungen, Licht)

Aufgrund eines Forschungsdefizits in diesem Bereich ist über eine ggf. existierende Lärm- und Erschütterungsempfindlichkeit von Reptilien nicht genug bekannt. Da Reptilien hören können, ist eine Empfindlichkeit der Tiere gegenüber Lärm aber nicht grundsätzlich auszuschließen.

~~Auch wenn Unsicherheiten bleiben, wird außerdem nach gegenwärtigem Kenntnisstand davon ausgegangen, dass Erschütterungen negativ wirken können. An den Rändern zu den BE-Flächen kann es durch den Baustellenverkehr und evtl. Erschütterungen damit zu Scheuchwirkungen auf die Reptilien kommen. Aufgrund der Unsicherheiten und der fehlenden Daten, ist hierdurch lediglich von einem geringen Konflikt auszugehen.~~

Hinsichtlich der Faktoren Lärm und Erschütterung können keine negativen Effekte abgeleitet werden, da Reptilien, welche anthropogene Sekundärlebensräume besiedeln und insbesondere die an Bahntrassen angetroffenen Individuen sich bezüglich dieser Faktoren als sehr tolerant zeigen. Zudem entfällt im Bauzeitraum der Bahnverkehr, wodurch ein Ausgleich anzunehmen ist.

Es ist damit lediglich von einem geringen Konflikt durch diesen Wirkfaktor auszugehen.

Stoffliche Emissionen (Staub, Emissionen)

Baubedingte Schadstoffemissionen entstehen während der Bauphase durch den Transport von Baumaterial sowie durch den Baustellenbetrieb. Eine Quantifizierung der baubedingten Schadstoffemissionen ist zum gegenwärtigen Planungszeitpunkt nur schwer möglich.

Stoffliche Emissionen sind insbesondere im unmittelbaren Umfeld der Bautätigkeiten zu erwarten. Die Empfindlichkeit von Reptilien gegenüber stofflichen Emissionen ist als gering einzuschätzen. Ein erheblicher Konflikt für Reptilien durch diesen Wirkfaktor ist daher nicht anzunehmen.

Bewegungsunruhe und Baustellenverkehr

Durch die Bautätigkeiten entsteht im Bereich des Baufelds, der BE-Flächen und der Zufahrten Bewegungsunruhe (durch dort arbeitende Personen) sowie Baustellenverkehr.

Im Zuge der Baudurchführung kann nicht ausgeschlossen werden, dass Reptilien in das Baufeld einwandern. Je nach Nutzung der BE-Fläche (Ablagerung von Bodenmaterial etc.) kann die BE-Fläche sowie auch die gerodete Fläche eine attraktive Eiablagefläche oder ein Überwinterungshabitat darstellen. Durch den Baustellenverkehr kann dann ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko und die damit verbundene Tötung und Verletzung von Individuen nicht ausgeschlossen werden, sodass die Konfliktstärke als sehr hoch eingestuft wird.

5.1.1.9.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Biotopumwandlung, Versiegelung)

~~Die Anlage des zweiten Gleises bedingt eine Verbreiterung des als Reptilienlebensraum nutzbaren Bahnkörpers. Die als Reptilienlebensraum genutzte Bahnböschung wird in neuer Lage wiederhergestellt, daher können keine anlagebedingten Konflikte abgeleitet werden.~~

~~Lediglich im Bereich des Hps Ost kommt es zu einer dauerhaften Versiegelung des Schlingnatterlebensraumes durch die neu erbaute Haltestelle. Die Lärmschutzwand wird am Hp Ost und südlich von diesem errichtet. In diesem Bereich wurden (bis auf die juvenile Schlingnatter am Hp Ost) keine Reptilien erfasst.~~

Die Anlage des zweiten Gleises bedingt eine geringfügige Verbreiterung des Bahnkörpers. Sowohl Ober-, als auch Unterbau werden verbreitert, die Bahnböschung wird in neuer Lage wiederhergestellt.

Analog zu den jetzigen Verhältnissen ist davon auszugehen, dass die Trasse nach einer entsprechenden Habitatentwicklungszeit wieder in gleichwertiger Art und Weise als Reptilienlebensraum genutzt werden kann.



Auch im Bereich des Hp Schwaigern Ost kommt es zu einem dauerhaften Verlust durch den neu erbauten Bahnsteig inkl. Rampenbauwerk. Hierbei sind nur Flächen innerhalb des Hp betroffen. Zudem handelt es sich beim Errichtungsort um eine mehrere Meter steil nach Norden abfallende Böschung, welche in der Hanglage nahezu ganztägig beschattet ist. Zudem würden etwaige Habitatverluste durch die Verbreiterung der übrigen, potenziell nutzbaren Gleisfläche ohnehin mehr als ausgeglichen werden.

Am Hp Schwaigern Ost wird südlich des bestehenden Bahnsteiges eine Lärmschutzwand errichtet. Sie beschränkt sich in ihrer räumlichen Ausdehnung auf die Länge des Bahnsteiges und wird diesen um ca. 2,5 m überragen. Aufgrund der ausgesprochenen Dammlage und des Gefälles der gegenüberliegenden Bahnböschung nach Norden sowie ihrer ohnehin bestehenden Verschattung lassen sich hinsichtlich dieses Aspektes keine zusätzlichen Belastungen ableiten. Zudem wird der dort nach Umsetzung der Maßnahme befindliche neue zweite Bahnsteig voraussichtlich kein, bis nur ein sehr geringes Habitatpotenzial für Reptilien bieten.

Insgesamt kommt es zu keiner Verkleinerung des Reptilienlebensraumes durch das Vorhaben, deshalb ist zusammenfassend durch diesen Wirkfaktor von ~~keinem~~ **einem geringen** Konflikt für die Reptilienfauna auszugehen.

Errichtung von Bauwerken

Neben einer zusätzlichen Oberleitung wird im Rahmen des Vorhabens gegenüber dem bestehenden Bahnsteig am Hp Schwaigern Ost ein zusätzlicher Bahnsteig errichtet. Außerdem kommt es zu einer Errichtung einer Lärmschutzwand am Hp Ost **in der Länge des Bahnsteigs und südlich von diesem**. Eine Zerschneidungswirkung für Reptilien ist daraus nicht abzuleiten, da die Lärmschutzwand Kleintierdurchlässe aufweist.

Es sind keine anlagebedingten Konflikte für Reptilien zu erwarten.

5.1.1.9.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingter Verkehr und Bewegungsunruhe

Betriebsbedingt ist eine geringe Zunahme des Bahnverkehrs vorhanden. Da sich die Zahl der Züge aber nur gering erhöht und die Tiere an Bahnverkehr in ihrem Lebensraum gewohnt sind, sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Licht)

Eine erhebliche Zunahme der Störung durch den Bahnverkehr ist aufgrund der geringen Erhöhung der Zuganzahl nicht zu erwarten. **Außerdem ist hinlänglich bekannt, dass Reptilien unterschiedlicher Taxa auch in viel befahrenen Trassenabschnitten in hohen Abundanzen anzutreffen sind.**

Gehölzschnitte und Trassenpflege

Die Trasse, die Hps und sonstige Nebenanlagen werden regelmäßig von Bewuchs freigeschnitten. Erhebliche Auswirkungen auf die Reptilienpopulationen sind dadurch nicht zu erwarten.

5.1.1.10. Amphibien

5.1.1.10.1. Baubedingte Auswirkungen

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme

Durch das Vorhaben kommt es im Bereich der BE-Flächen und im Bereich der Zufahrten zu vorübergehenden Flächeninanspruchnahmen, die im Hinblick auf Amphibien zu Konflikten führen können.



Im Bereich des Neubaus des Bahnsteiges am Hp Schwaigern Ost befinden sich neben Nasswiesen auch mehrere Kleingewässer und Habitatstrukturen, die eine Bedeutung für Amphibien haben (s. Fachbeitrag zur SaP, Anlage 20.2).

Durch die Rodung und Beräumung der Zufahrtswege sowie der zur Baustelleneinrichtung benötigten Flächen können Amphibien in ihren Landlebensräumen verletzt oder getötet werden. Der Verbotstatbestand wird durch Eingriffe in den Boden, durch die Beräumung von Quartieren wie z. B. Wurzelstöcken und durch das Befahren der Fläche mit schweren Fahrzeugen und sonstigen Maschinen ausgelöst.

Eine Inanspruchnahme von Stillgewässern, die der Erdkröte (*Bufo bufo*) und dem Grasfrosch (*Rana temporaria*) ggf. als Lebensraum und Fortpflanzungsstätte dienen erfolgt nicht. Die im UR festgestellten Amphibienarten sind nach dem BNatSchG besonders geschützt. Arten des Anhangs IV der FFH-RL konnten nicht nachgewiesen werden. Da deshalb keine Verbotstatbestände gegenüber Anhang IV – Arten abzuleiten sind, ist hierdurch lediglich von einem mittleren geringen Konflikt auszugehen.

Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Erschütterungen, Licht)

Eine Empfindlichkeit von Amphibien gegenüber Licht und Erschütterungen ist nicht gegeben. Eine Empfindlichkeit insbesondere für Froschlurche gegenüber Lärm ist allerdings nicht auszuschließen (u. a. SUN ET AL., 2005).

Es handelt sich aufgrund der unklaren Datenlage zur Empfindlichkeit von Amphibien gegenüber Schall und der lediglich vorübergehenden baubedingten Lärmbelastung im Amphibienhabitat sowie aufgrund der Tatsache, dass im UR lediglich häufige und in Deutschland weit verbreitete Amphibienarten nachgewiesen wurden lediglich um einen geringen Konflikt.

Stoffliche Emissionen (Staub, Emissionen)

Baubedingte Schadstoffemissionen entstehen während der Bauphase durch den Transport von Baumaterial sowie durch den Baustellenbetrieb. Eine Quantifizierung der baubedingten Schadstoffemissionen ist zum gegenwärtigen Planungszeitpunkt nur schwer möglich.

Da Amphibien keine Empfindlichkeit gegenüber der hier zum Tragen kommenden stofflichen Emissionen aufweisen, können keine vorhabenbedingten Beeinträchtigungen der Amphibien durch stoffliche Emissionen abgeleitet werden. Zu Auswirkungen von stofflichen Emissionen auf Gewässer s. auch Kap. 5.1.3.2.1.

Bewegungsunruhe und Baustellenverkehr

Durch die Bautätigkeiten entsteht im Bereich des Baufelds, der BE-Flächen und der Zufahrten Bewegungsunruhe (durch dort arbeitende Personen) sowie Baustellenverkehr.

Dadurch sind Tötungen oder Verletzungen von einwandernden Individuen durch Kollisionen mit Baustellenfahrzeugen oder Materialbewegungen möglich.

Temporäre Kleingewässer wie Radspuren oder Gruben im Baufeld, auf den Zufahrtswegen sowie auf den BE-Flächen können dabei Lockwirkungen auf Amphibien entfalten. Insbesondere in der Fortpflanzungszeit im Frühjahr können die nach Niederschlägen mit Wasser gefüllten Vertiefungen als Fortpflanzungsgewässer genutzt werden. Allerdings bevorzugen die im UR nachgewiesenen Amphibienarten Erdkröte und Grasfrosch zum Laichen dauerhaft wasserführende Gewässer. Da im UR aber lediglich allgemein häufige Amphibienarten nachgewiesen wurden und die Tiere im Allgemeinen von den Reptilienschutzzäunen profitieren (s. Kap. 6.2.4) ist der Konflikt als nicht erheblich zu werten.

Da keine Amphibienarten nach Anhang IV der FFH-RL nachgewiesen wurden und die im UR nachgewiesenen Arten zum Laichen dauerhaft wasserführende Gewässer bevorzugen, ist durch diesen Wirkfaktor lediglich von einem mittleren Konflikt auszugehen.



5.1.1.10.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Biotopumwandlung, Versiegelung)

Es gehen keine potenziellen Laichgewässer durch den Ausbau der Gleise verloren, jedoch werden in der Nähe dieser Gewässer durch den Neubau des Bahnsteigs am Hp Schwaigern Ost Biotopflächen dauerhaft versiegelt, die den vorkommenden Amphibien als Land- und Überwinterungshabitat dienen können. Da aber keine Amphibien des Anhangs IV der FFH-RL im UR nachgewiesen wurden und damit keine Verbotstatbestände gegenüber diesen einschlägig werden **und weiterer Lebensraum im funktionalen Zusammenhang zur Verfügung steht**, ist hierdurch von einem geringen Konflikt auszugehen.

Errichtung von Bauwerken, Zerschneidungswirkung

Durch den zweigleisigen Ausbau kommt es zwar zu einer Verbreiterung der bestehenden Anlage, eine signifikant erhöhte Zerschneidungswirkung für Amphibien lässt sich daraus aber nicht ableiten. Es handelt sich bei diesem Wirkfaktor um einen geringen Konflikt.

5.1.1.10.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingter Verkehr und Bewegungsunruhe

Durch Kollisionen mit Zügen besteht die Gefahr, dass wandernde Erdkröten und Grasfrösche getötet werden. Betriebsbedingt ist eine geringe Zunahme des Bahnverkehrs vorhanden. Da die Wanderungen vorwiegend nachts stattfinden, während generell nur wenige Züge fahren und sich die Zahl der Züge nur gering erhöht, ist von einem geringen Konflikt auszugehen.

Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Licht)

Eine erhebliche Zunahme der Störung durch den Bahnverkehr ist aufgrund der geringen Erhöhung der Zuganzahl nicht zu erwarten, insbesondere da von keiner großen Empfindlichkeit von Amphibien gegenüber nichtstofflichen Emissionen ausgegangen wird.

Gehölzschnitte und Trassenpflege

Die Trasse, die Hps und sonstige Nebenanlagen werden regelmäßig von Bewuchs freigeschnitten. Erhebliche Auswirkungen auf die Amphibienpopulationen sind dadurch nicht zu erwarten.

5.1.1.11. Haselmaus

5.1.1.11.1. Baubedingte Auswirkungen

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme

Im Jahr 2019 konnte kein Nachweis der Haselmaus erbracht werden. Sämtliche Fraßspuren, Kot und Nester waren Echten Mäusen zuzuordnen. Die Haselmaus wird aber durch das BfN und die LUBW für diesen Raum als vorkommend ausgewiesen. Es erfolgt daher in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde Heilbronn eine „worst case-Betrachtung“.

Durch das Vorhaben kommt es im Bereich der BE-Flächen und im Bereich der Zufahrten zum Vorhabenort zu einer vorübergehenden Flächeninanspruchnahme, die im Hinblick auf möglicherweise vorkommende Haselmäuse zu Konflikten führen kann.

Eine Beeinträchtigung der Haselmaus durch den vorübergehenden Lebensraumverlust durch **Gehölzrodungen oder -rückschnitte im Randbereich der bestehende Bahntrasse sowie innerhalb temporärer Bauflächen** ~~vorhabenbedingte Rodungen und Rückschnittarbeiten im Eingriffsbereich~~ wird als möglich erachtet. Auch ein Tötungsrisiko wird als gegeben erachtet.



Zwar werden die Flächen, welche baubedingt gerodet werden müssen, nach Bauende wieder bepflanzt, bis diese Gehölze als Fortpflanzungsstätte genutzt werden können, vergehen allerdings einige Jahre, so dass faktisch über mehrere Jahre ein Verlust an Fortpflanzungs- und Ruhestätten resultiert.

Der Verlust möglicher Habitats in Verbindung mit einem etwaigen Tötungsrisiko stellt einen hohen Konflikt dar, der durch das Einhalten von Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden kann (s. LBP, Anlage 20.5b und Kap. 6.2.6).

Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Erschütterungen, Licht)

Eine Relevanz dieses Wirkfaktors auf die Haselmaus ist derzeit nicht erkennbar. Eine Beeinträchtigung der Haselmaus durch nichtstoffliche Emissionen wird ausgeschlossen.

Bewegungsunruhe und Baustellenverkehr

Es ist keine Empfindlichkeit der Haselmaus gegenüber diesem Wirkfaktor anzunehmen.

5.1.1.11.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Biotopumwandlung, Versiegelung)

Durch die vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme kommt es zu Gehölzrodungen und Rückschnitten, die zu einem dauerhaften Verlust von Habitats der Haselmaus führen können, insbesondere aufgrund der erforderlicher Freihaltezone (Lichtraumprofil).

Der Verlust möglicher Habitats stellt einen hohen Konflikt dar, der durch das Einhalten der Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden kann (s. LBP, Anlage 20.5a und Kap. 6.2.6).

Durch das Vorhaben resultiert kein dauerhafter Verlust von sowohl Fortpflanzungs- und Ruhestätten als auch von Nahrungsräumen. Die Flächen, welche baubedingt gerodet werden müssen, werden nach Bauende wieder bepflanzt. Bis diese Gehölze als Fortpflanzungsstätte genutzt werden können, vergehen allerdings einige Jahre, so dass faktisch über mehrere Jahre ein Verlust an Fortpflanzungs- und Ruhestätten resultiert (time-lag).

Errichtung von Bauwerken

Durch die Realisierung des Vorhabens kommt es zu einer Verbreiterung der bestehenden Anlage. Eine Zunahme der Zerschneidungswirkung für die Haselmaus resultiert daraus nicht.

5.1.1.11.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingter Verkehr und Bewegungsunruhe

Betriebsbedingt ist eine geringe Zunahme des Bahnverkehrs vorhanden. Da sich die Zahl der Züge aber nur gering erhöht sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Licht)

Eine erhöhte Scheuchwirkung für die Haselmaus ergibt sich durch die geringfügige Erhöhung der Zugzahlen nicht.

Gehölzschnitte und Trassenpflege

Die Trasse, die Hps und sonstige Nebenanlagen werden regelmäßig von Bewuchs freigeschnitten. Durch diese Pflegemaßnahmen entstehen regelmäßige Eingriffe in die Gehölze und damit in die Habitats der Haselmaus. Durch einen regelmäßigen Rückschnitt der Gehölze im Trassenbereich können sich erhebliche Konflikte für die Haselmaus ergeben, die aufgrund der Tatsache, dass im Rahmen der



~~Begehungen keine Nachweise der Haselmaus gelungen sind, lediglich mit mittel zu bewerten sind. Durch Vermeidungs- und vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (s. Kap. 6.2) können diese Beeinträchtigungen auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden. Da es bereits vorher zu regelmäßiger Trassenpflege kam, ist keine Änderung zur vorherigen Situation gegeben, wodurch erhebliche Konflikte für die Haselmaus durch diesen Wirkfaktor auszuschließen sind.~~

5.1.1.12. Schmetterlinge

~~Im UR ist keine Habitateignung für Schmetterlinge des Anhangs IV der FFH-RL gegeben, da geeignete Bestände an Futterpflanzen für die Raupen fehlen. Erhebliche Konflikte für diese Artengruppe durch das Vorhaben sind damit auszuschließen.~~

5.1.1.13. Bienen und Heuschrecken

5.1.1.13.1. Baubedingte Auswirkungen

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme

Durch das Vorhaben kommt es im Bereich der BE-Flächen und im Bereich der Zufahrten zum Vorhabenort ggf. zu einer vorübergehenden Flächeninanspruchnahme, die im Hinblick auf Heuschrecken und Wildbienen zu Konflikten führen kann.

Unter anderem im Bereich der mittleren BE-Fläche, wurden Abbruchkanten festgestellt, die besonders für Wildbienen geeignete Habitate darstellen. Hier konnten im Rahmen einer Begehung durch Mailänder Consult im September 2019 sechs Wildbienenengattungen nachgewiesen werden, darunter besonders geschützte Arten nach BNatSchG. ~~Da lediglich allgemein häufige Arten im UR nachgewiesen wurden und der UR für Bienen und Heuschrecken lediglich einen geringen Habitatwert aufweist, handelt es sich bei der möglichen Inanspruchnahme von Lebensräumen um einen geringen Konflikt.~~ **Durch die Nähe zur BE-Fläche ist ein baubedingter Eingriff in sensible Wildbienenhabitate möglich. Ein schmaler Bereich der Abbruchkante wird für eine Zuwegung genutzt und steht deshalb während der Bauzeit nicht zu Verfügung. Nach Beendigung der Bauarbeiten kann der Bereich wieder hergestellt werden. Es ist für die Wildbienen und Heuschrecken von durch diesen Wirkfaktor von einem geringen bis mittleren Konflikt auszugehen.**

5.1.1.13.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme

Von einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme durch das Vorhaben sind die Habitate der Heuschrecken und Wildbienen nicht betroffen.

5.1.1.13.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingter Verkehr und Bewegungsunruhe

~~Betriebsbedingt ist eine geringe Zunahme des Bahnverkehrs gegeben. Hierdurch sind keine negativen Auswirkungen auf Heuschrecken und Wildbienen zu erwarten.~~

Nichtstoffliche Emissionen (Schall, Licht)

~~Eine erhöhte Scheuchwirkung für die Heuschrecken und Wildbienen ergibt sich durch die geringfügige Erhöhung der Zugzahlen nicht.~~

Betriebsbedingt sind keine erheblichen Auswirkungen auf Wildbienen und Heuschrecken zu erwarten.



5.1.1.14. Gewässerlebende Organismen

Baubedingte Auswirkungen

Die Durchlässe 1 bis 3 sind in ihrem aktuellen Zustand nicht ökologisch wertvoll und stellen keinen geeigneten Lebensraum für Fisch, Rundmäuler, Libellen, Krebse, Muscheln und Makrozoobenthos dar. Wegen der Verbreiterung des Bahndammes muss auch Durchlass 4 angepasst werden. Die Baugrube befindet sich oberhalb des Durchlasses, bzw. nicht im Grundwasser, daher ist keine Wasserhaltung für die Baugrube vorgesehen. Die Hauptabmessungen bleiben unverändert. Es sind keine größeren Eingriffe in das Fließgewässer geplant. Zusätzlich werden Maßnahmen zum Schutz von Gewässern während der Baumaßnahme umgesetzt (s. Kap. 6.4).

Anlagebedingte Auswirkungen

Erhebliche anlagebedingte Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Erhebliche betriebsbedingte Auswirkung sind nicht zu erwarten.

5.1.1.15. Biologische Vielfalt

5.1.1.15.1. Artenvielfalt

Im Hinblick auf die Artenvielfalt ist zu prüfen, ob das Projekt zu einem direkten oder indirekten Verlust von Populationen führt.

Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Beeinträchtigungen für die Artenvielfalt ergeben sich insbesondere durch die vorübergehende Flächeninanspruchnahme sowie durch den Baustellenverkehr (Bewegungsunruhe und Kollisionen), da hierdurch ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für mehrere Tierarten besteht (u. a. Fledermäuse, Vögel, Reptilien und Amphibien). Dieses resultiert aus dem bauzeitlichen Verlust von Lebensräumen inklusive Rodungen sowie der erhöhten Gefährdung durch Baufahrzeuge. Baubedingte Beeinträchtigungen für die Fauna sind auch durch Schall, Erschütterungen und Licht durch den Baustellenbetrieb zu erwarten, welche z. B. auf Vögel und Fledermäuse eine Scheuchwirkung entfalten.

Anlagebedingte Auswirkungen

Durch anlagebedingte Auswirkungen wie der dauerhaften Flächeninanspruchnahme kommt es zum dauerhaften Verlust von Lebensräumen für Fledermäuse, Vögel, Haselmäusen und Amphibien sowie z. B. für Fledermäuse und Vögel zu einem Verlust relevanter Habitatbäume.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingter Verkehr und Bewegungsunruhe ist grundsätzlich dazu geeignet, die im UR vorhandenen Arten zu schädigen (Kollisionsrisiko) bzw. auf diese eine Scheuchwirkung zu entwickeln. Jedoch erhöht sich das Verkehrsaufkommen lediglich geringfügig, sodass nicht zu erwarten ist, dass die Artenvielfalt nachhaltig beeinträchtigt wird.

Durch das Freihalten eines Lichtraumprofils kommt es zu einem Verlust von Habitaten der Haselmaus, erhebliche Beeinträchtigungen für die Artenvielfalt im UR sind bei Durchführung geeigneter Maßnahmen (s. Kap. 6.2.6) hierdurch aber nicht zu erwarten.

5.1.1.15.2. Ökosystemvielfalt

Im Hinblick auf die Ökosystemvielfalt ist insgesamt zu prüfen, ob das Projekt zu einem ernsthaften Schaden oder Totalverlust eines oder mehrerer Ökosysteme oder Landnutzungsarten führt.



Baubedingte Auswirkungen

Baubedingt werden aus naturschutzfachlicher Sicht vorwiegend (sehr) geringwertige Biotoptypen in Anspruch genommen, darunter Acker sowie befestigte Flächen, Sportanlagen und Wohngebiete. Höherwertige Biotoptypen wie Feldhecken und Gebüsche werden lediglich kleinflächig in Anspruch genommen. Die Biotoptypen werden nach Bauabschluss vollständig wiederhergestellt. Auch wenn das Aufwachsen neuer Gehölze seine Zeit braucht, ergeben sich langfristig baubedingt dadurch keine Beeinträchtigungen auf die Ökosystemvielfalt.

Anlagebedingte Auswirkungen

Durch anlagebedingte Überbauung bzw. Rodung kommt es zum Verlust von ca. ~~20.627~~ ~~17.857~~ ~~44.800~~ m² bislang unversiegelter Biotopflächen. Darunter fallen Gehölze wie Feldhecken mittlerer Standorte mit ~~7.101~~ ~~5.750~~ m² und Grünlandflächen wie Grasreiche ausdauernder Ruderalvegetation. Dabei handelt es sich um mittel- bis hochwertige Biotoptypen. Sehr hochwertige Flächen werden durch das Vorhaben nicht beansprucht. Durch die ausgedehnten Flächen, welche die hier beanspruchten Biotoptypen aufweisen, wird die Ökosystemvielfalt – großmaßstäblich betrachtet – aber nicht nachhaltig geschädigt.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Der Betrieb des neuen Bahngleises bzw. das Freihalten von Lichtraumprofilen geht mit dauerhaften Eingriffen in Gehölze einher, die vom Freihalten betroffenen Biotoptypen werden dabei entfernt. Erhebliche Beeinträchtigungen für die Ökosystemvielfalt sind dadurch – großmaßstäblich betrachtet - aber nicht zu erwarten.

5.1.1.15.3. Genetische Vielfalt

Im Hinblick auf die genetische Vielfalt ist zu prüfen, ob das Projekt einen örtlichen Verlust von Varietäten, Kultursorten oder -rassen, Genen oder Genomen etc. hervorruft. Ausgehend vom derzeitigen Wissensstand ist nicht von einem solchen Verlust auszugehen, allerdings sind Beeinträchtigungen der genetischen Vielfalt äußerst schwer ermittelbar.

5.1.1.16. Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen

Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ergeben sich durch die vorübergehende Flächeninanspruchnahme auf die Reptilien mit einer sehr hohen Konfliktstärke (Gefahr der Verletzung und Tötung im Zuge der Baufeldfreimachung **sowie Beeinträchtigungen durch den vorübergehenden Lebensraumverlust**) und ~~auf die Artengruppe der Fledermäuse~~, auf die Haselmaus, die Vögel und die ~~Biotoptypen~~ **Biotopstrukturen** mit einer hohen Konfliktstärke **sowie auf die Amphibien und Wildbienen mit einer mittleren Konfliktstärke**. Für Reptilien ergeben sich baubedingt sehr hohe Konflikte durch Bewegungsunruhe und Baustellenverkehr, **auch für Amphibien sind Beeinträchtigungen durch eine baubedingte Gefahr der Tötung und Verletzung möglich**.

~~Durch anlagebedingte Auswirkungen wie der dauerhaften Flächeninanspruchnahme, kommt es zum dauerhaften Verlust von Lebensräumen für Fledermäuse, Vögel, Haselmäusen sowie für Fledermäuse und Vögel zu einem Verlust relevanter Habitatbäume. Auch bei~~ **Bei den Biotoptypen Biotopstrukturen (darunter auch geschützte Biotope)** führt die anlagebedingte Flächenversiegelung zu erheblichen Beeinträchtigungen. Durch die zusätzliche Oberleitung ist von einem erhöhten Risiko des Vogelschlags auszugehen.

~~Betriebsbedingt führen die regelmäßigen Rückschnitte von Gehölzen zur Herstellung der Lichtraumprofile im Bereich der Anlage zu Beeinträchtigungen von Biotoptypen und bei der Haselmaus, da hierdurch regelmäßig in ihre Habitate eingegriffen wird. Es handelt sich hierbei um einen Konflikt mittlerer Stärke.~~



5.1.2. Schutzgut Boden / Fläche

Vorhabenbedingt ist mit verschiedenen planmäßigen Eingriffen in den Boden zu rechnen (s. hierzu Bodenschutzkonzept, Anlage 20.3a), die in Bezug auf dieses Schutzgut zu Konflikten führen können.

5.1.2.1. Baubedingte Auswirkungen

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme

Durch das Vorhaben kommt es im Bereich der BE-Flächen und im Bereich der Zufahrten zum Vorhabenort zu einer vorübergehenden Flächeninanspruchnahme, die im Hinblick auf das Schutzgut Boden / Fläche zu Konflikten führen kann.

~~Die Zufahrten zu den BE-Flächen erfolgen über bestehende Wege, eine Inanspruchnahme natürlicher Böden wird hier nicht erforderlich.~~

Bei den BE-Flächen 1 und 2 handelt es sich um einen Acker bzw. um eine Grünfläche (Fettwiese), welche im Hinblick auf das Schutzgut Boden von hoher oder sehr hoher Bedeutung sind. Die Einrichtung der westlichen BE-Fläche erfolgt planmäßig im Siedlungsbereich von Schwaigern, wo die Böden teilweise anthropogen überprägt sind, teilweise aber auch eine hohe Bedeutung haben.

Aufgrund der nur vorübergehenden Inanspruchnahme ist der Eingriff als mittlerer Konflikt zu werten.

Bodenentnahme / -lagerung, Bodenverdichtung, Bodenumlagerung

Im Bereich unbefestigter bzw. unversiegelter Böden werden BE-Flächen, Baustraßen und Zufahrten angelegt. Hier kann zu Bodenverdichtungen und Profilveränderungen kommen. Dies betrifft eine Fläche von ~~34.038~~ 33.879 m² (s. Anlage 20.5a, Bodenbilanz in Anhang 1).

Im UR befinden sich bereichsweise verdichtungsempfindliche Böden. Es besteht die Gefahr der schädlichen Verdichtung von Ober- und Unterboden infolge von:

- Direktem Befahren unbefestigter Flächen
- Verdichtung von Boden durch Herstellung min. Tragschichten (z. B. temporäre Baustraßen, BE- und Lagerflächen)
- Verdichtung durch Profilierungs- und Einebnungsarbeiten
- Verdichtungen durch unsachgemäßen Wiedereinbau von Aushubmaterial bei Erdbauarbeiten

Die Folge schädlicher Bodenverdichtungen sind die Abnahme der Luftkapazität und infolgedessen ein verringertes Infiltrationsvermögen für Niederschlagswasser, Stauwasserbildung, erhöhte Verschlammungsneigung, erhöhte Erosionsneigung, verminderte Durchwurzelbarkeit und Gefügeschädigung. Die möglichen Folgeschäden einer Bodenverdichtung betreffen in besonderer Weise bindige Böden (leh-mige und tonige Böden, Löss- und Lösslehm Böden) sowie grund- oder stauwasser geprägte Böden (Gleyböden, Auenböden, Pseudogleye).

Die Verdichtungsempfindlichkeit hängt primär vom Anteil der Feinsubstanz (Ton und Schluff) sowie dem Anteil an organischer Substanz ab, ferner vom Grobbodenanteil und dem Carbonatgehalt. Die Gefahr des Auftretens schädlicher Bodenverdichtungen steigt, insbesondere bei sehr bindigen und stark humosen Böden, mit zunehmender Bodenfeuchte. Auf den BE-Flächen befinden sich Böden mit hoher und mittlerer Verdichtungsempfindlichkeit.

Baubedingte Bodenverdichtungen durch Befahrung sind auch in Zufahrtsbereichen möglich, bspw. im Kurvenbereich von Wirtschaftswegen.

Durch Abtrag des Oberbodens werden Böden außerdem anfällig für Erosionen, insbesondere bei vorhandener Hangneigung. Bodenerosionen durch Wasser sind im UR insbesondere im Bereich der Geländeeinschnitte entlang der Trasse sowie im Fall der westlichen Teilfläche der BE-Fläche bei Bahn-km 126,7 bis km 127,0, nach Oberbodenabtrag möglich. Im Bereich der Bahntrasse im Vorhabengebiet wird die Erodierbarkeit demnach als hoch, stellenweise sehr hoch eingestuft. Im südlichen Bereich der



genannten BE-Fläche, hier insbesondere im westlichen Teilbereich, ist die Erodierbarkeit des Bodens ebenfalls sehr hoch.

Durch Verdichtung und Bodenerosion muss über die bauzeitliche Beanspruchung hinaus mit Beeinträchtigungen gerechnet werden, da diese Böden in ihrer Funktionserfüllung zumindest über lange Zeiträume beeinträchtigt sind. Aufgrund der hochwertigen Böden sowie der potenziellen Langzeitauswirkungen handelt es sich bei diesem Wirkfaktor um einen hohen Konflikt.

Vorübergehender Eingriff in oberflächennahe Grundwasserhorizonte

Planmäßig ist im Rahmen der Bauausführung an BE-Fläche 1 und 2 eine Wasserhalterung vorgesehen. Erhebliche Auswirkungen auf die Böden sind durch diesen kurzfristigen Eingriff nicht zu erwarten.

Stoffliche Emissionen (Staub, Luftschadstoffe, Altlasten)

Baubedingte Schadstoffemissionen entstehen während der Bauphase durch den Transport von Baumaterial sowie durch den Baustellenbetrieb. Eine Quantifizierung der baubedingten Schadstoffemissionen ist zum gegenwärtigen Planungszeitpunkt nur schwer möglich.

Grundsätzlich ist es potenziell möglich, dass im Bereich des Baufelds und der BE-Flächen durch den Baubetrieb Schadstoffe in den Boden gelangen.

Durch die Bautätigkeiten besteht außerdem die Gefahr, dass rezente Altlasten im Bereich des Baufeldes mobilisiert werden.

Zum jetzigen Zeitpunkt sind jedoch keine Altlasten im Bereich des Eingriffsbereichs bekannt. Es ist ebenfalls von einem Einsatz von Geräten auf dem aktuellen Stand der Technik und einer intensiven Überwachung möglicher Emittenten auszugehen. Sodass es sich insgesamt um einen geringen Konflikt handelt.

5.1.2.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Versiegelung, Befestigung, Aufschüttung, Nutzungsumwandlung)

Durch den zweigleisigen Ausbau des Streckenabschnitts zwischen Schwaigern und Leingarten geht Fläche verloren bzw. wird technisch überprägt. Des Weiteren kommt es im direkten Umfeld der HP und der Gleise aufgrund erforderlicher Freihaltezonen zu einer Biotopumwandlung von Gehölzflächen zu gehölzfreien Grünflächen.

Im Bereich des geplanten Neubaus des Bahnsteiges am Hp Schwaigern Ost kommt es zu einem dauerhaften Verlust von Ober- und Unterboden durch Flächenneuversiegelung.

In Bereichen, in denen der Bahnkörper zur Anpassung der Böschungsneigung verbreitert werden muss, ist im direkten Erweiterungsbereich der Trasse mit dem dauerhaften Verlust von Oberboden, sowie mit einer Verdichtung und Verschlechterung des anstehenden Unterbodens infolge von Bodenverbesserungsmaßnahmen (Kalkung, Verdichtung) zu rechnen.

Auch durch den Neubau der Lärmschutzwände, den Neubau des Kabelkanals und durch die Anpassung bzw. den Neubau der Oberleitungsmasten ist mit einem dauerhaften Verlust von Ober- und Unterboden zu rechnen. Damit einher geht der dauerhafte Verlust der Bodenfunktionen.

Auch für Bereiche, in denen die Herstellung einer Tiefenentwässerung vorgesehen ist, der dauerhafte Verlust von Oberboden und nicht hinreichend versickerungsfähigem Unterboden im Bereich der Tiefenentwässerung nicht zu vermeiden.

Insgesamt kommt es zu einer **Netto-Neuversiegelung (Vollversiegelung) einer Fläche** von **20.627 47.857–22.863 m²**, **auf der die Bodenfunktionen in Folge vollständig verloren gehen (s. Bodenbilanz**



Anlage 20.5a, Anhang 1). Die Neuversiegelung bisher unbefestigter bzw. unversiegelter Bodenoberflächen umfasst nicht den Gleisbereich, da dieser durch den vorhandenen Oberbau als versiegelte Fläche zu betrachten ist.

Es sind viele sehr hochwertige Böden vom dauerhaften Flächenverlust durch Versiegelung betroffen, bzw. die Bodenfunktionen betroffener Böden werden durch Umwandlung nachhaltig geschädigt. Es handelt sich bei diesem Wirkfaktor um einen sehr hohen Konflikt.

5.1.2.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Stoffliche Emissionen (Staub, Luftschadstoffe, Abfall, Abwasser)

Betriebsbedingt ist mittelfristig mit Schadstoffakkumulationen in trassennahen Böden durch den Abrieb von der Oberleitung bzw. dem Stromabnehmer-System zu rechnen. Des Weiteren fallen durch betriebsbedingten Abrieb des Rad- / Schienen-Systems sowie der Bremsanlagen Schadstoffe an, die das Oberflächenwasser aus dem Gleisbereich beeinflussen können.

Ein relevanter und an alten Bahnstrecken nachweisbarer Parameter ist Kupfer, das wichtigste, von Punktquellen wie Masten, Brücken und Bahnsteigüberdachungen abgeschwemmte Schwermetall ist Zink. Lieferant der Anreicherungen ist die korrosionsschützende Feuerverzinkung von Anlageteilen. Da die Schwermetalle auch natürlich in der Umwelt vorkommen und eine Anreicherung nicht in dem Maße zu erwarten ist, dass eine erhebliche Beeinträchtigung von Böden stattfindet, wird hierdurch von einem geringen Konflikt ausgegangen.

Auch Schadstoffakkumulation durch den Einsatz von PSM an den Gleisanlagen ist potenziell möglich, allerdings ist vorhabenbedingt keine massive Steigerung des Einsatzes von PSM zu erwarten.

Im Zusammenhang mit potenziellen Schadstoffbelastungen sind auch Havarien, insbesondere im Güterverkehr, denkbar.

Da aber bereits Bahnverkehr auf der Fläche besteht, und außerdem von einem Einsatz von Fahrzeugen auf dem aktuellen Stand der Technik und einer regelmäßigen Wartung auszugehen ist, handelt es sich hierbei um einen geringen Konflikt.

5.1.2.4. Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen

Durch die vorübergehende Flächeninanspruchnahme ergibt sich für das Schutzgut Boden / Fläche ein Konflikt mittlerer Stärke. Potenzielle Beeinträchtigung unbefestigter Böden im Bereich der BE-Flächen der Baustraßen und der Baustellenzufahrten sind außerdem durch Verdichtung und Erosion möglich. Hierbei handelt es sich um einen hohen Konflikt.

Anlagebedingte Konflikte ergeben sich aus der Inanspruchnahme und Versiegelung von ~~20.627~~ **17.857** **22.863** m² bisher unversiegelter Bodenoberflächen. Da auch hochwertige Böden (s. Kap. 3.3.3) vom dauerhaften Flächenverlust betroffen sind, handelt sich bei diesem Wirkfaktor um einen sehr hohen Konflikt.

5.1.3. Schutzgut Wasser

5.1.3.1. Grundwasser

5.1.3.1.1. Baubedingte Auswirkungen

Stoffliche Emissionen (Staub, (Luft-) Schadstoffe, Altlasten)

Potenziell sind Verunreinigungen des Grundwassers durch Verluste von Bau- und Betriebsstoffen möglich. Grundsätzlich besteht im Bereich von Altlastverdachtsflächen und Bodenbelastungen das Risiko, dass Schadstoffe mobilisiert werden und in das Grundwasser gelangen.



Die Empfindlichkeit des Grundwassers ist entlang der Trasse als abschnittsweise unterschiedlich zu bezeichnen, da sowohl Grundwasser-Flurabstände als auch Durchlässigkeit der Deckschichten schwanken. Das Plangebiet liegt im Bereich sandiger Rheinkiese und Flug- bzw. Terrassensande sowie schluffig-lehmiger Auensedimente. Aufgrund der teilweise geringen Durchlässigkeit der Deckschichten und des Grundwasser-Flurabstandes ist das Kontaminationsrisiko bzw. die Empfindlichkeit des Grundwassers als mittel bis gering einzuschätzen.

Da außerdem im Umfeld des Eingriffsbereichs aktuell keine Altlasten bekannt sind und von einem Einsatz von Geräten auf dem aktuellen Stand der Technik und von einer intensiven Überwachung möglicher Emittenten auszugehen ist, handelt es sich insgesamt um einen geringen Konflikt.

Eingriff in oberflächennahe Grundwasserhorizonte

In Bereichen, in denen erdbautechnische Arbeiten durchgeführt werden (Dammherstellung, Geländeeinschnitte, offene Baugruben) ist ggf. eine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich. Konkret ist bei BE-Fläche 1 und bei BE-Fläche Abschnitt 3 (Bereich Hp Schwaigern Ost) **sowie für die Erneuerung der Durchlässe** baubedingt eine temporäre Grundwasserhaltung und damit ein Eingriff in oberflächennahe Grundwasserhorizonte erforderlich.

Grundwasserabsenkungen sind vor allem im Bereich von WSG problematisch, da sie hier Auswirkungen auf die Wasserfassungen in Qualität und Quantität haben können.

Der Vorhabenbereich sowie alle BE-Flächen liegen im WSG „Leinbachtal“ (125133), Zone III / IIIA und IIIB. Es handelt sich bei diesem Wirkfaktor um einen geringen Konflikt, da aufgrund der Bodenverhältnisse davon ausgegangen werden kann, dass die Grundwasserabsenkung keine großflächigen Auswirkungen haben wird. Das Ausmaß der Wasserhaltung ist nicht geeignet, großflächig erhebliche Grundwasserabsenkungen zu bedingen. Außerdem ist der Eingriff temporärer Natur.

Im Zuge der Erneuerung der Bauwerke sowie der Wasserhaltung sind schädliche Einträge wie Staubimmissionen in die Gewässer aber nicht vollständig auszuschließen. Infolgedessen können sich Beeinträchtigung der Gewässerökologie ergeben.

Deshalb ist **hierdurch** von einem **geringen mittleren** Konflikt auszugehen. Grundsätzlich bedarf die Grundwasserhaltung einer wasserrechtlichen Genehmigung.

5.1.3.1.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Versiegelung, Befestigung, Aufschüttung, Nutzungsumwandlung)

Mit der Überbauung bisher unbefestigter Flächen ist eine potenzielle Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung verbunden. Die Netto-Neuversiegelung findet auf einer Fläche von ~~20.627~~ **17.857** **22.863** m² statt.

Mit dem Anteil an versiegelten Flächen im Umgriff der Planung ist eine entsprechend eingeschränkte Grundwasserneubildung durch Niederschläge verbunden, da ein Großteil der **anfallenden** Niederschläge nicht versickert, ~~sondern oberflächlich abfließt und somit nicht für die Grundwasserneubildung zur Verfügung steht.~~ **sondern über die Straßenentwässerung abgeführt wird und somit für die Grundwasserneubildung verloren geht.**

Es ist durch diesen Wirkfaktor von einem Konflikt mittlerer Stärke auszugehen, der durch die Installation einer angepassten Entwässerung gemindert werden muss.

~~Allerdings finden dauerhafte Versiegelungen durch das Vorhaben nicht in dem Maße statt, dass sie in der Lage sind die Grundwasserneubildung dauerhaft erheblich zu beeinträchtigen.~~



5.1.3.1.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Stoffliche Emissionen (Staub, Luftschadstoffe, Abfall, Abwasser)

Betriebsbedingte Schadstoffemissionen entstehen durch den Abrieb von der Oberleitung bzw. dem Stromabnehmer-System, bzw. durch den Abrieb am Rad- / Schienen-System sowie an den Bremsanlagen und durch Abschwemmungen an feuerverzinkten Anlageteilen (s. Kap. 5.1.2.3). Bei den hier zu nennenden Stoffen Kupfer und Zink handelt es sich um Schwermetalle, welche durch Regenwasser abgeschwemmt werden und ins Grundwasser versickern können (insb. Zink) (UMWELTBUNDESAMT 2005). Im Zusammenhang mit potenziellen Schadstoffbelastungen sind außerdem Havarien, insbesondere im Güterverkehr, zu nennen.

Die Schadstoffimmissionen spielen vor allem in solchen Bereichen eine Rolle, in denen bereits durch diffusen Eintrag relativ großflächige Belastungen vorliegen und deshalb eine Summationswirkung zu erwarten ist sowie in Bereichen, die ein geringes Grundwasserschutzpotenzial aufweisen. Da das Grundwasser im Umfeld lediglich eine geringe bis mittlere Empfindlichkeit aufweist und mit einem Einsatz von Fahrzeugen auf dem aktuellen Stand der Technik und einer regelmäßigen Wartung auszugehen ist, handelt es sich hierbei um einen geringen Konflikt.

Durch Pflegemaßnahmen kann es außerdem grundsätzlich zu Einwirkungen auf das Grundwasser kommen, wenn PSM mit dem Niederschlagswasser ausgewaschen und über die Trassenentwässerung den Vorflutern und der Versickerungsmulde zugeführt werden. Eine wesentliche Änderung der Pflegemaßnahmen ist durch das Vorhaben aber nicht zu erwarten.

Anfallendes Niederschlagswasser wird z. T. über die Straßenentwässerung abgeführt und geht somit für die Grundwasserneubildung verloren.

In den Bereichen in denen der Bahnkörper in Dammlage liegt, wird das anfallende Wasser über die Böschungsschulter entwässert. Hierbei sind keine besonderen Entwässerungseinrichtungen vorgesehen.

Der überwiegende Teil der Strecke, der nicht über die Dammschulter entwässert, wird mittels einer Tiefenentwässerung von schädlichen Wasseransammlungen freigehalten. Dadurch wird der Eingriff in private Flurstücke bzw. in die Böschungen der Einschnitte minimiert. Im überwiegenden Teil der Strecke liegen An- und Einschnitte und damit beengte Verhältnisse des Querschnitts vor. Hier ist eine Entwässerung über einen Bahngraben nicht möglich, ohne große Eingriffe in die Böschung vorzunehmen.

Die gewachsenen Böden entlang der Strecke sind außerdem gemäß dem Bodengutachten nahezu allesamt als gering bis sehr gering wasserdurchlässig einzustufen. Auch in tieferen Bereichen wurden keine entsprechend durchlässigen Bodenschichten angetroffen, an die z. B. eine Randgrabenversickerung hydraulisch angeschlossen werden könnte. Daher sind die geplanten Tiefenentwässerungsleitungen und die Bahngräben an verschiedene Vorfluter anzuschließen. In Verbindung mit der reduzierten Grundwasserneubildung durch dauerhafte Flächenversiegelungen, können sich Konflikte ergeben, die in diesem Fall als nicht erheblich einzustufen sind.

5.1.3.2. Oberflächengewässer

5.1.3.2.1. Baubedingte Auswirkungen

Bauarbeiten an vorhandenen Bauwerken

Im Zuge der Baumaßnahme müssen vier bestehende Durchlässe erneuert werden.

- Durchlass 1 (Bahn-km 126,5+18), bahneigene Entwässerung
- Durchlass 2 (Bahn-km 127,3+41), bahneigene Entwässerung, Kanal
- Durchlass 3 (Bahn-km 128,2+45), bahneigene Entwässerung, Straßenentwässerung



- Durchlass 4 (Bahn-km 128,5+09), Wolfsbrunnenbach, bahneigene Entwässerung, Straßenentwässerung

Im Zuge der Erneuerung der Bauwerke sowie der notwendigen Wasserhaltung sind schädliche Einträge wie Staubimmissionen in die Gewässer nicht vollständig auszuschließen. Infolgedessen können sich Beeinträchtigung der Gewässerökologie ergeben. Es ist von einer mittleren Konfliktstärke auszugehen.

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme

Kleinflächig wird im Bereich der Zuwegung von BE-Fläche 1 zur Baustelle ein kleiner Graben in Anspruch genommen. Ansonsten befinden sich alle BE-Flächen in ausreichendem Abstand zur Lein, auch Stillgewässer werden nicht in Anspruch genommen.

Erhebliche Konflikte sind damit auszuschließen.

~~Des Weiteren kommt es bei der Erneuerung von vier Durchlässen zu Eingriffen in Gewässer:~~

- ~~• Durchlass 1 (Bahn-km 126,5+18), bahneigene Entwässerung~~
- ~~• Durchlass 2 (Bahn-km 127,3+41), bahneigene Entwässerung, Kanal~~
- ~~• Durchlass 3 (Bahn-km 128,2+45), bahneigene Entwässerung, Straßenentwässerung~~
- ~~• Durchlass 4 (Bahn-km 128,5+09), Wolfsbrunnenbach, bahneigene Entwässerung, Straßenentwässerung~~

~~Erhebliche Konflikte sind daraus nicht abzuleiten, da die Beanspruchung kleinflächiger und temporärer Natur ist und im Anschluss an die Bauarbeiten eine Rekultivierung erfolgt.~~

Stoffliche Emissionen (Staub, Schadstoffe)

Baubedingte Schadstoffemissionen entstehen während der Bauphase durch den Transport von Baumaterial sowie durch den Baustellenbetrieb.

Abschwemmungen in Oberflächengewässer wie die Lein sind bei ordnungsgemäßer Anlage der BE-Flächen und regelmäßiger Wartung der Fahrzeuge und Maschinen unwahrscheinlich, weshalb hierbei von einem geringen Konflikt ausgegangen wird.

Einleitung von Wasser aus Wasserhaltung

Das Wasser aus Wasserhaltung ist häufig mit Ammonium, reduziertem Eisen (Eisen(II)) und organischen Schadstoffen belastet. Außerdem weist es i. d. Regel einen geringen Sauerstoffgehalt auf.

Ammonium kann im Gewässer auf Fische und niedere Gewässerorganismen toxisch wirken. Auch das bei der Oxidation von Ammonium entstehende Zwischenprodukt Nitrit zeigt giftige Wirkung auf Fische. In sauerstoffarmem, leicht saurem Wasser wird durch Eisen(II)-Verbindungen die Sauerstoffaufnahme von Wassertieren stark behindert oder unterbunden. Weiterhin wird bei der Oxidation von Eisen(II) zu Eisen(III) im Gewässer Sauerstoff verbraucht. Eine Sauerstoffmangelsituation in Gewässer verstärkt das Wachstum bestimmter Algen, welche beim Absterben wiederum Sauerstoff verbrauchen, was den Sauerstoffmangel im Gewässer noch verstärkt.

Bei der Einleitung von Baugrubenwasser in die Vorfluter sind diese deshalb vorher entsprechend aufzubereiten. Da Fließgewässer im Vergleich zu Stillgewässern eine geringere Empfindlichkeit gegenüber Sauerstoffmangel aufweisen und die Einleitung von Wasser aus Wasserhaltung lediglich temporär und in geringen Mengen stattfindet, ist mit keinen erheblichen Beeinträchtigungen für die Oberflächengewässer zu rechnen.

Bei einer entsprechenden Aufbereitung des Baugrubenwassers ist nicht von erheblichen Beeinträchtigungen für die Vorfluter durch die Einleitung von Baugrubenwasser zu rechnen, da Fließgewässer im Vergleich zu Stillgewässern eine geringere Empfindlichkeit gegenüber Sauerstoffmangel aufweisen und die Einleitungen nur temporär stattfinden. Es ist von einem geringen Konflikt auszugehen.



5.1.3.2.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Versiegelung, Befestigung, Aufschüttung, Nutzungsumwandlung)

Es werden keine Gewässer in Anspruch genommen, dadurch sind keine anlagebedingten Auswirkungen auf Oberflächengewässer zu erwarten.

5.1.3.2.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Stoffliche Emissionen (Staub, Luftschadstoffe, Abfall, Abwasser)

Betriebsbedingte Schadstoffemissionen entstehen durch den Abrieb von der Oberleitung bzw. dem Stromabnehmer-System, bzw. durch den Abrieb am Rad- / Schienen-System sowie an den Bremsanlagen und durch Abschwemmungen an feuerverzinkten Anlageteilen (s. Kap. 5.1.2.3). Bei den hier zu nennenden Stoffen Kupfer und Zink handelt es sich um Schwermetalle, welche durch Regenwasser abgeschwemmt und in Oberflächengewässer (und ins Grundwasser) eingetragen werden können bzw. sich im Boden anreichern (UMWELTBUNDEAMT 2005).

Gelangen die Schwermetalle Zink und Kupfer in Gewässer, lagern sich dort als kontaminierter Schlamm gerne an den Ufern ab. Zink und Kupfer kommen auch natürlicherweise in der Umwelt vor. Durch menschliche Aktivitäten steigen die Emissionen jedoch ständig an. Im Boden und im Wasser findet sich immer mehr Zink und Kupfer. Kupfer und Zink werden in der Natur nicht zersetzt. Die Schadstoffemissionen spielen vor allem in solchen Bereichen eine Rolle, in denen bereits durch diffusen Eintrag relativ großflächige Belastungen wie von Verkehrswegen, Industrie und Landwirtschaft vorliegen und deshalb eine Summationswirkung zu erwarten ist. Im vorliegenden Fall ist der Konflikt als gering einzustufen.

Durch Pflegemaßnahmen kann es **grundsätzlich** außerdem zu anlagebedingten Einwirkungen auf die Gewässer kommen, wenn PSM mit dem Niederschlagswasser ausgewaschen und über die Trassenentwässerung den Vorflutern und der Versickerungsmulde zugeführt werden. ~~In diesem Zusammenhang liegt der AVG mbH für die Kraichgaubahn (Grötzingen – Heilbronn) vom RP Karlsruhe aktuell eine Ausnahmegenehmigung nach § 12 Pflanzenschutzgesetz für die Anwendung von PSM vor.~~ Eine wesentliche Änderung der Pflegemaßnahmen durch den zweigleisigen Ausbau ist aber nicht zu erwarten, d. h. es ist grundsätzlich von keinem signifikant gesteigerten Eintrag von PSM in Gewässer und damit von keinem erheblichen Konflikt auszugehen.

Im Zusammenhang mit potenziellen Schadstoffbelastungen sind auch Havarien, insbesondere im Güterverkehr, nicht gänzlich auszuschließen. Ein erheblicher Konflikt ist hieraus nicht abzuleiten, da von einem Einsatz von Fahrzeugen auf dem aktuellen Stand der Technik und einer regelmäßigen Wartung auszugehen ist.

Dauerhafte Ableitung von Niederschlagswasser

Das anfallende Niederschlagswasser wird durch Gräben und Tiefenentwässerungen abgeführt, dadurch können Sedimente aus unbefestigten / unbegrüntem Flächen in Gewässer geschwemmt werden, wodurch sich der chemische und ökologische Gewässerzustand verändern kann. Weiterhin könnte sich die Abflussmenge in den Vorflutern erhöhen und dessen Aufnahmekapazität ggf. übersteigen. Da aber dies hier nicht zu erwarten ist, sowie eine Begrünung / Befestigung der zu entwässernden Flächen geplant ist, ist hierdurch lediglich von einem geringen Konflikt auszugehen.

5.1.3.3. Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen

~~Vorhabenbedingt sind für das Schutzgut Wasser keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten.~~



Baubedingte Konflikte sind durch die Inanspruchnahme von Flächen innerhalb eines ÜSG möglich. Außerdem ist eine baubedingte Beeinträchtigung von Gewässern im Zuge der Erneuerung der Durchlassbauwerke und der bauzeitlichen Entwässerung nicht auszuschließen. Anlagebedingt kommt es zu Versiegelungen und damit zu einer dauerhaften Inanspruchnahme von Grundwasserneubildungsflächen, was einen Konflikt mittlerer Stärke bedingt.

5.1.4. Schutzgut Luft / Klima

5.1.4.1. Baubedingte Auswirkungen

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme

Baubedingt werden klimatisch und lufthygienisch aktive Flächen in Anspruch genommen. Aufgrund dessen, dass die baubedingt in Anspruch genommenen Flächen eher klein sind und im Anschluss an die Baumaßnahme rekultiviert werden, ist durch diesen Wirkfaktor lediglich von einem geringen Konflikt auszugehen.

Stoffliche Emissionen (Staub, Luftschadstoffe)

Während der Bauphase ist eine vorübergehende Verschlechterung der lufthygienischen Situation durch Abgas- und Staubeentwicklung in unmittelbarer Nachbarschaft des Baufeldes (und durch Verluste von Biotopstrukturen) nicht auszuschließen. Aufgrund der hohen Vorbelastung in den bestehenden Siedlungsflächen bzw. bei den bestehenden Verkehrsflächen werden die Zusatzbelastungen aufgrund der Bautätigkeit als nicht erheblich eingestuft. Es handelt sich hierbei um einen geringen Konflikt.

5.1.4.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme

Der Verlust von ~~20.627~~ rund 18.000–rund 44.800 m² Vegetationsfläche führt zu kleinräumigen Beeinträchtigungen des Mikroklimas und der lufthygienischen Situation. In Bereichen mit Baumverlusten fehlt die Beschattung der Flächen, die sich wiederum stärker aufheizen.

Die vorhandenen, zum Teil zu entfernenden Vegetationsstrukturen stellen kleinräumige klimatisch und lufthygienisch aktive Flächen dar. Eine Beeinträchtigung von Luftaustauschbahnen durch die geplanten Eingriffe, insbesondere auch durch die Errichtung der geplanten Lärmschutzwand südlich der Gleise von km 128,8+60 bis km 129,2 +20, ist jedoch nicht zu erwarten.

Bei diesem Wirkfaktor handelt es sich um einen Konflikt mittlerer Stärke.

Das EU-Klimagesetz gibt seit 2020 den langfristigen Fahrplan vor, um bis 2050 eine Treibhausgasneutralität in allen Politikbereichen auf sozial gerechte und kosteneffiziente Weise zu erreichen. Das Berücksichtigungsgebot des § 13 Abs. 1 Satz 1 des Klimaschutzgesetzes des Bundes verlangt damit von der Planfeststellungsbehörde eine Ermittlung der CO₂-relevanten Auswirkungen eines Vorhabens auf das Globalklima (Stichwort Klimawandel).

Die Emissionsraten für CO₂ sowie die Bewertungsansätze weiterer Schadstoffe die von dem Vorhaben des zweigleisigen Ausbaus der Trasse ausgehen sind verfahrensseitig vorgegeben. Bezüglich der CO₂-Emissionen ergibt sich folgendes Bild:

Durch die reduzierte MIV-Fahrleistung werden jährlich 291 t CO₂ vermieden. Die ersparte CO₂-Emission in der Fahrzeugherstellung beträgt 94 t pro Jahr.

Der zusätzliche CO₂-Ausstoß aus der ÖPNV-Angebotsausweitung (im Betrieb) liegt hingegen bei 12 t pro Jahr. Bei der Herstellung von ÖPNV-Fahrzeugen werden zusätzlich 14 t CO₂ pro Jahr verursacht, bei der Herstellung von ÖPNV-Infrastruktur zusätzlich 54 t CO₂ pro Jahr. Im Saldo sinkt der CO₂-Ausstoß um 305 t pro Jahr.



Zur Erfüllung des Ziels der Treibhausgasneutralität spielen aber auch Kohlenstoffsinken eine große Rolle. Vegetation und Boden speichern weltweit große Mengen an Kohlenstoff. Zu den natürlichen Kohlenstoffsinken an Land gehören Ökosysteme wie Wälder, Feuchtgebiete, Grünland, marine Seegraswiesen und Salzmarschen. Durch Entwaldung, Nutzung von Biomasse, Trockenlegung von Mooren und andere Landnutzungsänderungen gelangt dieser gespeicherte Kohlenstoff als CO₂ in die Atmosphäre und trägt zum globalen Klimawandel bei. Gleichfalls kann durch Schaffung neuer Wälder, Humusaufbau im Boden und Regeneration von Ökosystemen Kohlenstoff aus der Atmosphäre gebunden werden (Senken bzw. Negativemissionen).

Durch das Vorhaben kommt es zur bauzeitlichen und dauerhaften Inanspruchnahme von Böden und Biotopen mit Funktion als Treibhausgasspeicher oder Treibhausgassenke. Besonders viel Kohlenstoff speichernde Biotope wie Moore sind von der Maßnahme nicht betroffen. Hingegen werden Gehölze und Grünland in größerem Umfang in Anspruch genommen (s. Kap. 6.5).

Der erforderliche Ausgleich für den Verlust von Bäumen und Biotopstrukturen kann durch die trassennahe Neupflanzung von Gehölzen und Bäumen und neu anzulegenden Biotopstrukturen nur zum Teil erbracht werden. Das verbleibende Kompensationsdefizit wird in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde Lkr. Heilbronn mit einer Ersatzmaßnahme ausgeglichen (E 1) (s. Kap. 6.8).

Es kommt damit rechnerisch durch das Vorhaben zu einem CO₂-Ausstoß durch den Verlust von Flächen, in ihrer Funktion als Kohlenstoffsinke. Dieser CO₂-Ausstoß ist nur schwer zu beziffern.

Über die Änderungen der Fahrleistung im ÖPNV und MIV wird außerdem die Änderung der Emissionsschäden ermittelt:

Aus der eingesparten MIV-Fahrleistung resultiert aus vermiedenen Emissionsschäden ein Nutzen von 9,2 T€. Verglichen damit sind die zusätzlichen ÖPNV-seitigen Emissionsschäden aus der Angebotsänderung geringer, der Nutzenverlust beträgt 0,3 T€ pro Jahr. Im Saldo ergibt sich aus vermiedenen Schadstoffen ein volkswirtschaftlicher Nutzen von 8,9 T€ pro Jahr.

5.1.4.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Relevante betriebsbedingte Auswirkungen auf die klimatische und lufthygienische Situation sind nicht zu erwarten.

5.1.4.4. Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen

Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Klima ergeben sich durch den Verlust von klimatisch und lufthygienisch aktiven Flächen, was zu Beeinträchtigungen des Mikroklimas führt. Es handelt sich hierbei um einen mittleren Konflikt.

Langfristig ist durch das Vorhaben im Bereich Klima **aber auch** mit einer Positivwirkung, in Form einer Reduzierung von Luftschadstoffen und Treibhausgasen durch die Verlagerung von Kfz-Fahrten auf den ÖPNV zu rechnen, ~~insbesondere da der Verlust von Grünstrukturen ausgeglichen wird (s. Kap. 6.5).~~

5.1.5. Schutzgut Landschaft

5.1.5.1. Baubedingte Auswirkungen

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme und Baustellenverkehr

Während der Bauphase ist von vorübergehenden Beeinträchtigungen des Orts- und Landschaftsbildes durch Baustellenverkehr und Flächeninanspruchnahmen für die Baustelleneinrichtung auszugehen. Da der UR durch Verkehrswege und Verkehr bereits stark vorbelastet ist, die Inanspruchnahme der BE-



Flächen nur von vorübergehender Natur ist und im Anschluss an die Maßnahme eine Rekultivierung geplant ist, ist hierdurch von einem ~~geringen~~ **mittleren** Konflikt auszugehen.

5.1.5.2. Anlagebedingte Auswirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme und Errichtung von oberirdisch weit sichtbaren Bauwerken und Zerschneidungswirkung

Die Verluste an Bäumen und Grünstrukturen bedingen eine Beeinträchtigung des Orts- und Landschaftsbildes.

Die Baumverluste sind auch über größere Distanzen wahrnehmbar, womit eine deutliche Beeinträchtigung des Landschafts- bzw. Ortsbildes in den betroffenen Bereichen verbunden ist.

Im Rahmen des zweigleisigen Ausbaus der Strecke entsteht außerdem eine zusätzliche Oberleitung für das zweite Gleis. Das zusätzliche Gleis und deren Oberleitung weisen durch die enge Bündelung mit dem Bestandsgleis eine relativ geringe optische Relevanz auf. Dennoch führen die Bauwerke zu einer Verstärkung der bereits vorhandenen Beeinträchtigungen für das Landschafts- und Ortsbild.

Der Konflikt auf das Landschaftsbild durch diesen Wirkfaktor wird insgesamt als ~~gering~~ **mittel** eingestuft.

5.1.5.3. Betriebsbedingte Auswirkungen

Wesentliche betriebsbedingte Auswirkungen auf das Orts- und Landschaftsbild sind nicht zu erwarten, da auf der zweigleisig auszubauenden Trasse bereits Bahnverkehr besteht.

5.1.5.4. Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Landschaftsbild ~~sind nicht zu erwarten~~. **ergeben sich durch die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme und den damit einhergehenden Verlust von Gehölzen und Biotopstrukturen im Allgemeinen.**

5.1.6. Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

5.1.6.1. Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Flächeninanspruchnahme und Bodenentnahme / -lagerung, Bodenverdichtung, Bodenumlagerung

BE-Fläche 2 liegt nahezu vollständig auf einem archäologischen Bodendenkmal, welches nach § 2 geschützt ist. Zur Herstellung der Logistikflächen und Baustraßen ist mit folgenden planmäßigen Eingriffen in den Boden zu rechnen (s. Bodenschutzkonzept, Anlage 20.3a):

- Ausbau, Zwischenlagerung und Wiedereinbau von Oberboden über die gesamte beanspruchte Fläche
- Bedarfsweise Ausbau und Zwischenlagerung von Unterboden bei mangelnder Tragfähigkeit des Untergrundes sowie zu Profilierungszwecken
- Verdichtung des Unterbodens beim Einbau der mineralischen Tragschichten

Des Weiteren ist durch Baustellenverkehr mit Bodenverdichtungen zu rechnen. Diese Eingriffe gefährden das archäologische Bodendenkmal, was aufgrund der hohen Bedeutung des Denkmals (s. Kap. 3.7.3) zu einem hohen Konflikt führt.

Nichtstoffliche Emissionen (Erschütterungen)

Erschütterungen: Durch schweres Gerät kann es zu Erschütterungen kommen, was grundsätzlich zu Beschädigungen an Bauwerken führen kann. Zu Erschütterungen sind keine Richtwerte aus der Literatur bekannt. Die gesamte Bahntrasse zwischen Leingarten und Schwaigern steht mitsamt Gleisanlage und Oberbau sowie Nebengebäuden und Bahnübergängen unter Denkmalschutz. In der vorliegenden



Untersuchung (Anlage 17) wurden die mit dem Bau des zu überarbeitenden Bestandsgleises, des neu zu erstellenden Gleises und des zusätzlich geplanten Bahnsteigs am Hp Schwaigern Ost einhergehenden Erschütterungseinwirkungen ermittelt und beurteilt. Um generell die Auswirkungen von baubedingten Erschütterungen auf alle baulichen Anlagen möglichst gering zu halten, werden Maßnahmen ergriffen (s. Kap. 6.7). Unter dem Gesichtspunkt, dass es durch das Vorhaben zu einer direkten Inanspruchnahme und zu einer baulichen Veränderung denkmalgeschützter Anlagen wie der Kraichgaubahn selbst kommt, sind die Erschütterungswirkungen auf diese zu vernachlässigen. Es ist außerdem mit keinen Schäden durch Erschütterungen an Bauwerken, welche nicht in Anspruch genommen werden, zu rechnen (s. Anlage 17).

5.1.6.2. Anlagebedingtes Konfliktpotenzial

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Versiegelung, Befestigung, Aufschüttung, Nutzungsumwandlung) und Errichtung von oberirdisch weit sichtbaren Bauwerken

Durch das Vorhaben wird die unter Denkmalschutz stehende Kraichgaubahn baulich verändert und erweitert. Dadurch kommt es kleinflächig zu Umnutzungen und Umbauten innerhalb der geschützten Flächen. Bspw. befinden sich im betroffenen Streckenabschnitt mehrere Signale und Einbauten der Leit- und Sicherheitstechnik, welche vom Umbau der Maßnahme betroffen sind. Aufgrund des Alters der bestehenden elektronischen Stellwerke können die signaltechnischen Änderungen nicht mehr innerhalb dieser elektronischen Stellwerke durchgeführt werden. Daher ist ein Neubau in aktueller Technik vorgesehen. Auch die Gleisüberfahrten bei Bahn-km 127,327 und km 128,221 müssen an das zusätzliche Gleis angepasst werden.

Durch das Vorhaben kommt es zu baulichen Veränderungen der denkmalgeschützten Kraichgaubahn mit Nebenanlagen, die das Gesamtbild erheblich und nachhaltig verändern.

Aufgrund der hohen Bedeutung der Kraichgaubahn mit Nebenanlagen als kulturelles Denkmal (s. Kap. 3.7.3) führt dieser Wirkfaktor zu einem hohen Konflikt.

5.1.6.3. Betriebsbedingtes Konfliktpotenzial

Nichtstoffliche Emissionen (Erschütterungen)

Zwar kommt es durch den etwas erhöhten Zugverkehr der zweigleisig betriebenen Strecke zwischen Leingarten und Schwaigern zu einer geringen Zunahme betriebsbedingter Erschütterungen, direkte Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sind dadurch aber nicht zu erwarten (s. Kap. 5.1.1.3).

5.1.6.4. Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen

Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und andere Sachgüter ergeben sich aus der baubedingten Flächeninanspruchnahme, da im Zuge der Baufeldfreimachung ein unter Denkmalschutz stehendes Bodendenkmal beeinträchtigt wird.

Anlagebedingt sind durch den zweigleisigen Ausbau der Strecke, die Erneuerung von Bahnübergängen und anderen Nebanbauten sowie durch den Neubau des Bahnsteiges am Hp Schwaigern Ost bauliche Veränderungen zu erwarten, die das gesamte Erscheinungsbild der Kraichgaubahn in diesem Abschnitt nachhaltig verändern. Es ist hierdurch von einem hohen Konflikt auszugehen.

5.2. Wechselwirkungen zwischen den Umweltbereichen / Schutzgütern

Das Gefüge möglicher Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern ist in der Regel sehr komplex. Der relevante Teil der Wechselwirkungen im betrachteten UR steht jedoch in kausalem Zusammenhang zu bestimmten Wirkfaktoren des Vorhabens. Sie sind in ihren Auswirkungen beschreib- und bewertbar.



Beim UR handelt es sich um einen durch anthropogene Nutzungen (v. a. Siedlungsstrukturen mit Verkehrsinfrastruktur sowie landwirtschaftliche Nutzung) vorbelasteten Raum, der nicht maßgeblich durch intensive bzw. naturnahe Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern geprägt ist.

Projektbedingte Eingriffe, die in besonderem Maße Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern erzeugen (z. B. dauerhafte Grundwasserabsenkungen), werden durch das Vorhaben nicht oder nur in geringem Umfang verursacht.

Gleichwohl bestehen Auswirkungen des Vorhabens, die grundsätzliche und generell auftretende schutzgutübergreifende Wechselwirkungen wie z. B. den Verlust von vegetationsbestandenen Flächen mit Auswirkungen auf die Fauna (Verlust von Lebensräumen), das Klima (z. B. kleinklimatische Veränderungen oder Beeinträchtigung des Strömungsverhaltens) oder die Landschaft (z. B. Verlust von landschaftsbildprägenden Elementen) hervorrufen.

Die wesentlichen vorhandenen Wechselwirkungen sind daher bereits in der Einschätzung des Konfliktpotenzials für die einzelnen Schutzgüter berücksichtigt und bewertet (Kap. 5). Sie werden nachfolgend zusammenfassend aufgelistet. Über diese Auflistung hinaus ist eine Vielzahl von Wechselwirkungen berücksichtigt, die sich nur sehr schwer von direkten Wirkungen trennen lassen (z. B. im Beziehungsgeflecht zwischen Tieren und Pflanzen).

5.2.1. Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Durch das Projekt bedingte Veränderungen im Wohnumfeld und der Freizeitfunktion des Menschen können nicht bzw. nur schwer in den ökosystemaren Zusammenhang eingebunden werden. Eine Zerschneidung von Wegebeziehungen kann durch Veränderungen der Freizeitnutzung auch Einfluss auf störungsempfindliche Tierarten haben.

5.2.2. Schutzgut „Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt“

Der Verlust vegetationsbestandener Flächen wirkt sich auch auf andere Schutzgüter aus. So ergeben sich z. B. beim Verlust größerer Gehölzflächen Sekundärwirkungen auf den Menschen (Erholung, Bewirtschaftung), das Grundwasser (Infiltrationsrate), das Klima (Kaltluftentstehung), die Fauna (Verlust von Lebensräumen und von Teilhabitaten wie Einstandsflächen für Arten der Feldflur), auf den Boden (Bodenklima) und das Landschaftsbild (Verlust landschaftsbildprägender Bereiche).

Für die Fauna können sich durch Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter Boden / Fläche, Wasser, Klima / Luft (z. B. durch Versiegelung) kleinräumig Veränderungen der abiotischen Lebensbedingungen ergeben. Ebenso sind durch Auswirkungen auf die Vegetation (z. B. durch Beeinträchtigung oder Zerschneidung von Biotopen) Veränderungen der biotischen Lebensbedingungen möglich. Auch durch Beeinflussung oder Zerstörung kleiner Teillebensräume kann der Bestand von hinsichtlich ihrer Lebensraumansprüche anspruchsvolleren Arten gefährdet werden.

5.2.3. Schutzgut „Boden / Fläche“

Veränderungen des Bodenwasserhaushalts und die Überbauung von Böden haben Einfluss auf die Regelung der Grundwasserneubildung und des Oberflächenabflusses (Schutzgut „Wasser“). Hier sind insbesondere Bodenverdichtungen und Versiegelungen ausschlaggebend. Des Weiteren ist die Funktion des Bodens als Vegetationsstandort mit Wasser- und Nährstoffversorgung (Schutzgut Vegetation) betroffen. Hier sind neben Bodenverdichtungen und Versiegelungen auch Veränderungen des Bodenwasserhaushalts ausschlaggebend. Zuletzt ist der Boden ein wichtiger Lebensraum für das Schutzgut „Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt“. Schadstoffeinträge in den Boden können die Weitergabe der Schadstoffe in das Grundwasser, die Vegetation und an den Menschen nach sich ziehen. Eine Beeinträchtigung von Böden kann sich außerdem negativ auf die Funktion als Ackerboden auswirken, was wiederum das Schutzgut Mensch beeinträchtigt.



5.2.4. Schutzgut „Wasser“

Im Fall einer erhöhten Versiegelung durch den Neubau von Wegen und gleichzeitiger Einleitung in die Kanalisation kommt es zur Verringerung der Grundwasserneubildung, was ggf. Auswirkungen auf grundwasserabhängige Biotope oder Ökosysteme haben kann.

5.2.5. Schutzgut „Klima / Luft“

Die Veränderung des Mikroklimas kann durch die verringerte Evapotranspiration sehr kleinräumig zu einer Beeinflussung der Vegetation und einzelnen Tiergruppen (u. a. aufgrund der Veränderung der Luftfeuchtigkeit) führen. **Auch die Veränderung des Globalklimas (Stichwort Klimawandel) kann zu Verschiebungen bei den Verbreitungsgebieten von Tier- und Pflanzenarten und damit zu Veränderungen in der Artenzusammensetzung führen.**

5.2.6. Schutzgut „Landschaft“

Veränderungen der Landschaft durch die Errichtung von Wegeelementen, dem Verlust von Wegen durch Umwidmung und die Entfernung bzw. den Verlust von landschaftsprägenden Vegetationselementen können zu einem veränderten Freizeitverhalten von Menschen bei der Suche nach landschaftsgebundener Erholung führen. Veränderungen der Freizeitnutzung können auch Einfluss auf störungsempfindliche Tierarten haben.

5.2.7. Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“

Veränderungen von Kultur- und Sachgütern (Überbauung, Umbau, Abgrabungen) können Veränderungen im Landschafts- und Ortsbild und bei der Erholungsnutzung sowie Eingriffe in den Boden und in das Grundwasser hervorrufen.

5.3. Schutzausweisungen

Im UR sind mehrere naturschutzrechtliche Schutzausweisungen vorhanden. Nachfolgend wird betrachtet, inwiefern Konflikte mit den jeweiligen Schutzzwecken vorliegen.

5.3.1. Landschaftsschutzgebiet (LSG)

Der UR befindet sich teilweise im LSG „Leintal mit Seitentälern und angrenzenden Gebieten“ (1.25.060), **die Planung befindet sich fast vollständig innerhalb dieses LSG.**

In der Verordnung des Landratsamts Heilbronn über das LSG „Leintal mit Seitentälern und angrenzenden Gebieten“ vom 14.01.1999 (Eppinger Stadtanzeiger v. 22.01.1999, Amtsbl. Leingarten v. 21.01.1999, Amtsbl. Schwaigern v. 22.01.1999) werden folgende, wesentliche Schutzzwecke genannt:

1. Erhaltung der landschaftlichen Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Kulturlandschaft im LSG
2. Sicherung insbesondere der landschaftsprägenden und ökologisch bedeutsamen Strukturen wie Ufergehölze an Gewässern, Wiesen, Streuobstbestände, Weinberge mit restlichen Trockenmauern, Raine, Hecken und Laubwaldflächen
3. Gewährleistung eines ausgewogenen Naturhaushaltes
4. Erhaltung des besonderen Erholungswerts für die Allgemeinheit

Durch die bau- und anlagebedingten Wirkungen des Richtungsgleises zwischen Schwaigern und Leingarten sind die Schutzzwecke 1, 3 und 4 nicht betroffen.

Durch die Baumaßnahmen kommt es zu einem Konfliktpotenzial mit dem Schutzzweck 2, der Erhaltung ökologisch bedeutsamer Strukturen wie Gehölze an Gewässern, Wiesen und Hecken.



5.3.2. Wasserschutzgebiet (WSG)

Der UR befindet sich zum Teil im WSG „Leinbachtal“ (125133), Zone IIIA und IIIB. Die Zonen I und II bleiben vom Vorhaben unberührt.

Gemäß der Verordnung des Umweltministeriums über Schutzbestimmungen und die Gewährung von Ausgleichsleistungen in Wasser- und Quellenschutzgebieten (Schutzgebiets- und Ausgleichs-Verordnung SchALVO) (LUBW 2013) gelten für Wasser- und Quellenschutzgebiete allgemein folgende Schutzzwecke zum Schutz von Rohwässern der öffentlichen Wasserversorgung (§1):

- Vermeidung mikrobieller Grundwasserverunreinigungen
- Vermeidung von Verunreinigungen des Grundwassers mit Wirkstoffen aus PSM und deren Abbauprodukten sowie die schnellstmögliche Beseitigung vorhandener Belastungen
- Minimierung von Nitratreinträgen
- Schnellstmögliche Sanierung nitratbelasteter Grundwasservorkommen durch grundwasserentlastende Bewirtschaftungsmaßnahmen

Durch die bau- und anlagebedingten Wirkungen sind keine Konflikte hinsichtlich der genannten Schutzzwecke zu erwarten. Zur Vermeidung potenzieller Verunreinigungen des Grundwassers werden zudem bauseits entsprechende Vorkehrungen getroffen.

Innerhalb des Wasserschutzgebiets Nr. 125.133 Leinbachtal wird durch die AVG bereits jetzt kein glyphosathaltiges Spritzmittel mehr ausgebracht. Andere zugelassene Mittel sind aber zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Instandhaltung der Gleisanlagen weiterhin erforderlich.

Betroffene Verbote:

Der Standort befindet sich in der Zone IIIB des WSG. In der engeren und der weiteren Schutzzone der Schutzgebiete (Zonen II und III) gilt nach LUBW (2013, § 4 Abs. 3):

- Der Umbruch sowie jegliche Nutzungsänderung auch von Teilflächen von Dauergrünland ist verboten. Nutzungsänderungen in diesem Sinne sind nicht Veränderungen innerhalb der Grünlandbewirtschaftung. Von diesem Verbot sind die Pflanzung standortgerechter Streuobstbestände und die standortgerechte Aufforstung ausgenommen, wenn dabei kein flächenhafter Umbruch erfolgt.
- Die Verwendung von PSM, die Terbutylazin oder Tolyfluanid enthalten, ist verboten.
- Alle Bewirtschaftungsmaßnahmen, die in dieser Verordnung nicht geregelt werden, sind den Standortverhältnissen so anzupassen, dass Nitratstickstoffauswaschungen soweit wie möglich vermieden werden.
- Bewirtschafteter von Grundstücken haben sich über die näheren Einzelheiten der ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung zu informieren. Hierzu steht die amtliche landwirtschaftliche Beratung zur Verfügung. Außerdem wird vom Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz in Abstimmung mit dem Umweltministerium ein amtlicher Leitfaden herausgegeben. Der Leitfaden kann beim zuständigen Amt für Landwirtschaft, Landschafts- und Bodenkultur (Amt für Landwirtschaft) bezogen werden.

5.3.3. Überschwemmungsgebiet (ÜSG)

Teile des ÜSG „Leinbach“ (630125000002) liegen im UR.

Laut Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts 1) 2) (WHG)§ 78 Bauliche Schutzvorschriften für festgesetzte ÜSG gilt u. a. folgendes:

(1) In festgesetzten Überschwemmungsgebieten ist die Ausweisung neuer Baugebiete im Außenbereich in Bauleitplänen oder in sonstigen Satzungen nach dem Baugesetzbuch untersagt. Satz 1 gilt nicht, wenn die Ausweisung ausschließlich der Verbesserung des Hochwasserschutzes dient, sowie für Bauleitpläne für Häfen und Werften.



(4) In festgesetzten Überschwemmungsgebieten ist die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen nach den §§ 30, 33, 34 und 35 des Baugesetzbuches untersagt. Satz 1 gilt nicht für Maßnahmen des Gewässerausbaus, des Baus von Deichen und Dämmen, der Gewässer- und Deichunterhaltung und des Hochwasserschutzes sowie des Messwesens.

(5) Die zuständige Behörde kann abweichend von Absatz 4 Satz 1 die Errichtung oder Erweiterung einer baulichen Anlage im Einzelfall genehmigen, wenn

1. das Vorhaben

- a) die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird,
- b) den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
- c) den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
- d) hochwasserangepasst ausgeführt wird oder

2. die nachteiligen Auswirkungen durch Nebenbestimmungen ausgeglichen werden können.

Bei der Prüfung der Voraussetzungen des Satzes 1 sind auch die Auswirkungen auf die Nachbarschaft zu berücksichtigen. Für die Erteilung der Genehmigung gilt § 11a Absatz 4 und 5 entsprechend, wenn es sich um eine Anlage zur Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen handelt.

(6) Bei der Festsetzung nach § 76 Absatz 2 kann die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen auch allgemein zugelassen werden, wenn sie

1. in gemäß Absatz 2 neu ausgewiesenen Gebieten nach § 30 des Baugesetzbuches den Vorgaben des Bebauungsplans entsprechen oder
2. ihrer Bauart nach so beschaffen sind, dass die Einhaltung der Voraussetzungen des Absatzes 5 Satz 1 Nummer 1 gewährleistet ist.

In den Fällen des Satzes 1 bedarf das Vorhaben einer Anzeige.

(7) Bauliche Anlagen der Verkehrsinfrastruktur, die nicht unter Absatz 4 fallen, dürfen nur hochwasserangepasst errichtet oder erweitert werden.

Nach § 78a WHG Absatz 1 ist in festgesetzten ÜSG Folgendes untersagt:

- die Errichtung von Mauern, Wällen oder ähnlichen Anlagen, die den Wasserabfluss behindern können,
- das Aufbringen und Ablagern von wassergefährdenden Stoffen auf dem Boden, es sei denn, die Stoffe dürfen im Rahmen einer ordnungsgemäßen Land- und Forstwirtschaft eingesetzt werden,
- die Lagerung von wassergefährdenden Stoffen außerhalb von Anlagen,
- das Ablagern und das nicht nur kurzfristige Lagern von Gegenständen, die den Wasserabfluss behindern können oder die fortgeschwemmt werden können,
- das Erhöhen oder Vertiefen der Erdoberfläche,
- das Anlegen von Baum- und Strauchpflanzungen, soweit diese den Zielen des vorsorgenden Hochwasserschutzes gemäß § 6 Absatz 1 Satz 1 Nummer 6 und § 75 Absatz 2 entgegenstehen,
- [...]

Der Vorhabenort selbst liegt außerhalb des ÜSG. Allerdings liegt die BE-Fläche 1 nördlich der Gleise, teilweise innerhalb des ÜSG. Die Anlage der BE-Fläche muss deshalb hochwasserangepasst erfolgen. Da die BE-Fläche temporärer Natur ist und die Flächen nach Bauende wieder in ihren Ausgangszustand zurückversetzt werden, ist unter dieser Voraussetzung von keinem erheblichen Konflikt auszugehen.



5.3.4. Geschützte Biotope

Im UR sind Biotope vorhanden, die nach § 30 BNatSchG oder § 33 NatSchG BW beziehungsweise nach § 30a LWaldG gesetzlich geschützt sind.

Durch die Nutzung bestimmter Bereiche der Nasswiese im Bereich des HP Schwaigern Ost als BE-Fläche besteht grundsätzlich das Risiko einer erheblichen Beeinträchtigung des Erhaltungszustandes des geschützten Biotops „Nasswiese im Leintal E Schwaigern“ (Biotop-Nr. 168201250190). Durch die im Zuge der Planung angepasste Lage der Baustraße wurde der Eingriff so minimiert, dass es aber zu keinem Konflikt mit dem benachbarten geschützten Auwaldstreifen („Gewässerbegleitender Auwald an der Lein E Schwaigern“, Biotop-Nr. 168201250194) kommt.

Bei dem Feldgehölz an der Lein im Gewann „Grat“ (Biotop-Nr. 168201250664) handelt es sich um zwei Feldgehölze die an einen Auwaldstreifen der Lein grenzen. Eines davon befindet sich südlich der Lein und das andere nördlich des Gewässers. Zudem ist das nördliche Gehölz durch die Straße getrennt. Beide sind mäßig dicht und recht strauchreich. Die Baumschicht wird von Esche, daneben Schwarz-Erle und Silber-Weide dominiert, die Strauchschicht von Hasel, Rotem Hartriegel und Gewöhnlichem Pfaffenkäppchen, die Krautschicht von Efeu und Nährstoff- und Frischezeigern wie Giersch und Goldnessel. Im Saum finden sich verschiedene überwiegend nitrophytische Grünland-, Saum- und Ruderalarten, darunter aber auch Grünlandarten magerer Standorte (westliche Teilfläche) und teils mesophytische Saumvegetation (Westrand der nordöstlichen Teilfläche).

Das nach § 30 geschützte Biotop (südliches Gehölz) befindet sich in ca. 50 m Entfernung zu der geplanten Zuwegung zu der BE-Fläche. Der Bahnsteig inkl. Rampe befindet sich in ca. 70 m südlich des Gehölzes. Da sich das nördlichere Gehölz der beiden geschützten Feldgehölze nördlich und östlich der Zuwegung zu der geplanten BE-Fläche befindet, findet keine Beeinträchtigung statt. Grundsätzlich kann auch hier eine Beeinträchtigung der beiden Gehölze des geschützten Feldgehölzes durch die Baumaßnahme ausgeschlossen werden.

Eine Beeinträchtigung des geschützten Biotops „Feuchtgebiete im Leintal östlich Schwaigern“ (Biotop-Nr. 168201250186) im Bereich des Haltepunktes Schwaigern Ost (bauzeitliche Entwässerung der BE-Fläche) wird mittels einer geführten Entwässerung vermieden.

Innerhalb der Planfeststellungsgrenze sind ~~zwölf neun~~ geschützte Biotope vorhanden, ~~in welche bauzeitliche Eingriffe stattfinden.~~ In ~~neun~~ dieser Biotope finden bauzeitliche Eingriffe statt. Es handelt sich um folgende Biotope:

- Feldgehölz im Leintal östlich Schwaigern, Biotop-Nr. 168201250192. Bauzeitlicher Eingriff in das Biotop ca. 120 m².
- Feldhecke am „Schalkweg“ S Schluchtern, Biotop-Nr.: 168201250322. Bauzeitlicher Eingriff in das Biotop ca. 894 m².
- Feldhecke im 'Bruch', Biotop-Nr.: 168201250782. Bauzeitlicher Eingriff in das Biotop ca. 2 m².
- Feldhecke an den 'Schalkwiesen' S Schluchtern, Biotop-Nr.: 168201250321. Bauzeitlicher Eingriff in das Biotop ca. 920 m².
- Feldhecken an der Bahnstrecke zwischen Sportplatz Schluchtern und Tierpark, Biotop-Nr.: 168201250313. Bauzeitlicher Eingriff in das Biotop ca. 179 250 m².
- Feldhecken der Bahntrassen östlich von Schwaigern, Biotop-Nr.: 168201250187. Bauzeitlicher Eingriff in das Biotop ca. 250 m².
- Feuchtgebiete im Leintal östlich von Schwaigern, Biotop-Nr.: 16820250186. Bauzeitlicher Eingriff in das Biotop ca. 20 m².



- Gehölze S Leintalzo, Biotop-Nr.: 168201250821. Bauzeitlicher Eingriff in das Biotop ca. 66 400 m².
- Nasswiese im Leintal östlich Schwaigern, Biotop-Nr.: 168201250190. Bauzeitlicher Eingriff in das Biotop ca. 1.799 m².

Vom Vorhaben dauerhaft betroffen sind folgende ~~neunacht~~ geschützte Biotope:

- Feldgehölz im Leintal östlich Schwaigern, Biotop-Nr.: 168201250192. Dauerhafter Eingriff in das Biotop ca. 58 m².
- Feldhecke am Schalkweg“ S Schluchtern, Biotop-Nr.: 168201250322. Dauerhafter Eingriff in das Biotop ca. 415 m².
- Feldhecke im 'Bruch', Biotop-Nr.: 168201250782. Dauerhafter Eingriff in das Biotop ca. 1 m².
- Feldhecke an den 'Schalkwiesen' S Schluchtern, Biotop-Nr.: 168201250321. Dauerhafter Eingriff in das Biotop ca. 878 894 m².
- Feldhecken an der Bahnstrecke zwischen Sportplatz Schluchtern und Tierpark, Biotop-Nr.: 168201250313. Dauerhafter Eingriff in das Biotop ca. 1.784 4-876 m².
- Feldhecken der Bahntrassen östlich von Schwaigern, Biotop-Nr.: 168201250187. Dauerhafter Eingriff in das Biotop ca. 1.060 4-607 m².
- Feuchtgebiete im Leintal östlich Schwaigern, Biotop-Nr.: 168201250186. Dauerhafter Eingriff in das Biotop 20 m²
- Gehölze S Leintalzo, Biotop-Nr.: 168201250821. Dauerhafter Eingriff in das Biotop ca. 235 500-m².
- Nasswiese im Leintal östlich Schwaigern, Biotop-Nr.: 168201250190. Dauerhafter Eingriff in das Biotop ca. 27 m².
- ~~Feldgehölz im Leintal E Schwaigern II~~
- ~~Feldhecke an Bahntrasse N 'Kaisersberg'~~
- ~~Feldhecke an den 'Schalkwiesen'~~
- ~~Feldhecke an Bahntrasse N 'Hofstätter Klamm' I~~
- ~~Feuchtgebiet am 'Schalkweg'~~
- ~~Feldhecke an Bahntrasse E Schwaigern~~
- ~~Naßwiese im Leintal E Schwaigern I~~
- ~~Feldhecke an Bahntrasse N 'Hofstätter Klamm' II~~
- ~~Naßwiese im Leintal E Schwaigern II~~
- ~~Tümpel im Leintal E Schwaigern II~~

Die geschützten Biotope Auwaldstreifen an der Lein SW Schluchtern (Biotop-Nr. 168201250323) und Lein SW SW Schluchtern (Biotop-Nr. 168201250324) liegen teilweise innerhalb der Planfeststellungsgrenze. Ein kleinflächiger Eingriff ist jedoch lediglich in den angrenzenden Radweg geplant, sodass keine Inanspruchnahme der Biotopfläche stattfindet. Ebenfalls können Beeinträchtigungen durch Bodenverdichtung im Wurzelraum sowie zu Wurzel-, Rinden-, Stamm- und Astschädigungen von an den Eingriffsbereich angrenzender geschützter Biotope nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Schutzzweck:

Nach dem allgemeinen Grundsatz gemäß § 30 Abs. 1 BNatschG werden bestimmte Teile von Natur und Landschaft, die eine besondere Bedeutung als Biotope haben, gesetzlich geschützt. Dies trägt zur Erfüllung der in § 1 BNatschG aufgeführten Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei.



Laut § 30 Abs. 2 BNatSchG sind Handlungen, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung dieser Biotope führen können, verboten.

Eine Befreiung von § 30 Abs. 2 BNatSchG ist gemäß § 30 Abs. 3 BNatSchG auf Antrag möglich, wenn die Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können.

~~Die geschützten Biotope befinden sich im Eingriffsbereich. Es sind Betroffenheiten zu erwarten.~~

Für die Eingriffe wurde ein Antrag auf Ausnahme (gemäß § 33 (3) NatSchG BW) für gemäß § 33 NatSchG BW geschützte Biotope bei der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Heilbronn gestellt. Es entfallen durch die Umsetzung des Projektes Bereiche von geschützten Biotopen in Form von Feldhecken, Feldgehölzen und Nasswiesen. Hierbei wird dauerhaft eine Fläche von 4.966 m² in Anspruch genommen (s. Anlage 7 zum LBP).

Im Zuge des zweigleisigen Ausbaus ist etwa zwischen km 127,81 und 128,09 nördlich der Trasse (bahnrechts) eine BE-Fläche vorgesehen. In diesem Bereich befindet sich auch eine 2.446 m² große Fläche des FFH-Lebensraumtyps 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen“ (Gemeinde Leingarten, Gemarkung 776 Schluchtern, Flur 0, Flurstücke 3778/2 – 3781/2, „Flachland-Mähwiese an der K2160 SW Schluchtern“ Biotop-Nr. 6510012546222217). Die FFH-Mähwiesen sind Teil des EU-Schutzgebietsnetzes Natura 2000. Nach EU-Recht darf sich der Zustand geschützter Arten und Lebensräume in diesen Gebieten nicht verschlechtern. Seit März 2022 gehören die LRT auch zu den geschützten Biotopen.

Eine baubedingte Inanspruchnahme dieser FFH-Mähwiese erfolgt nicht, damit kommt es zu keinem erheblichen Konflikt.

Die mäßig artenreiche typische Glatthaferwiese („Mähwiese in der Lein-Aue SO Schwaigern“ Biotop-Nr. 6510012546222607) befindet sich südlich der Lein und in einer Entfernung von ca. 10 m zu der geplanten Zuwegung zur BE-Fläche. Eine Beeinträchtigung der Mähwiese kann ausgeschlossen werden.

Auch die „Flachland-Mähwiese in der Lein-Aue SW Schluchtern“ (Biotop-Nr. 6510012546222203) liegt in ausreichender Entfernung zum Eingriffsbereich, sodass eine Beeinträchtigung des LRT ausgeschlossen werden kann.

5.3.5. Naturdenkmal

Das Naturdenkmal „Feuchtgebiet Bruch“ (Nr. 81250860002) ist 0,66 ha groß und liegt komplett im UR. In Deutschland ist der Schutz von Naturdenkmälern heute in § 28 BNatSchG verankert. Laut diesem ist:

1. Die Beseitigung des Naturdenkmals sowie alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des Naturdenkmals führen können, nach Maßgabe näherer Bestimmungen verboten.

Das Naturdenkmal befindet sich nicht im Eingriffsbereich und bleibt unbeeinträchtigt. Die mögliche Einleitstelle des gereinigten Bauwassers liegt in ca. 35 m Entfernung zu dem Naturdenkmal. Die Entwässerung erfolgt gerichtet. Auch hierdurch kann eine Beeinträchtigung ausgeschlossen werden.

5.3.6. Landesweiter Biotopverbund

Baubedingt kommt es zu einer Inanspruchnahme von Kernflächen, Kernräumen und Suchflächen des Biotopverbunds feuchter Standorte.

Abgesehen davon ist durch den zweigleisigen Ausbau der Trasse nicht von merklichen Beeinträchtigung der Biotopverbundkonzepte auszugehen. Eine Beeinträchtigung von Migrationsachsen oder Populationen oder eine starke Fragmentierung von Lebensräumen, die über das vorherige Maß deutlich hinausgeht ist unwahrscheinlich. Die erforderliche Lärmschutzwand ist mit Kleintierdurchlässen versehen, bei der Artengruppe der Fledermäuse wurde schon im Zuge der Kartierungen keine Querung der



Trasse im Bereich des geplanten HP Ost festgestellt, sodass hier von keiner Zunahme der Zerschneidungswirkung durch das Vorhaben ausgegangen werden kann.

Betriebsbedingt ist eine geringe Zunahme des Bahnverkehrs vorhanden. Da die Wanderungen vorwiegend nachts stattfinden bzw. die Tiere an querende Züge in ihrem Lebensraum gewöhnt sind, während generell nur wenige Züge fahren und sich die Zahl der Züge nur gering erhöht, ist nicht von einer erheblichen Zunahme der Zerschneidungswirkung auszugehen.

5.4. Summationswirkungen

Durch das geplante Vorhaben kommt es zu keinen unerwünschten Wechselwirkungen mit anderen Vorhaben, die entweder zu Summationen bereits bekannter Wirkungen oder gar zu neuartigen Effekten einer neuen Qualität im UR führen könnten.



6. Maßnahmen

Bei allen größeren Bauvorhaben sind Maßnahmen notwendig, die gewährleisten, dass die Eingriffe in Natur und Landschaft vermieden oder kompensiert werden. Nachfolgend werden mögliche Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sowie zur Kompensation der Eingriffe für die entsprechenden Schutzgüter genannt.

Durch sogenannte „Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen“ (CEF-Maßnahmen – „continuous ecological functionality measures“ = Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität) wird im Zusammenwirken mit den Vermeidungsmaßnahmen das Eintreten der Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG verhindert.

~~Die artenschutzfachlichen Maßnahmen sind durch ein 5-jähriges Monitoring auf ihre Funktionsfähigkeit hin zu überprüfen.~~

Eine Festlegung konkreter Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sowie zur Kompensation der Eingriffe erfolgt im LBP auf der Planfeststellungsebene (Anlage 20.5b). Es werden auch Maßnahmen genannt, die sich aus dem Fachbeitrag zur SaP (Anlage 20.2b) ableiten.

~~Für die~~ Die geplante Baumaßnahme wird ~~die Bereitstellung einer~~ durch eine Ökologische Baubegleitung (ÖBB, s. Kap. 6.9) empfohlen begleitet.

6.1. Schutzgut Menschen

Zerschneidungswirkung

Baubedingt wird die Bahnstrecke zwischen Schwaigern und Leingarten vermutlich für ein halbes Jahr voll gesperrt. Um die negativen Auswirkungen der Vollsperrung für alle Fahrgäste, insbesondere für Pendler abzumildern, wird für die Dauer der Sperrung ein Schienenersatzverkehr eingerichtet. Außerdem werden für die Dauer des Umbaus der Bahnübergänge und der damit einhergehenden Sperrung für den MIV Umleitungsstrecken eingerichtet.

Daneben sorgt die Baumaßnahme für mehr Pünktlichkeit und eine bessere Taktung beim Schienenverkehr und stärkt somit langfristig die Attraktivität des ÖPNV. Daneben wird ein neuer Bahnsteig am Hp Schwaigern Ost installiert und alle Hps in Schwaigern barrierefrei umgebaut, dies sorgt langfristig für einen besseren Zugang zum ÖPNV. Insgesamt ist deshalb durch die Baumaßnahme eine deutliche Verbesserung für die betroffenen Menschen im ÖPNV zu erwarten, welche sich auf die gesamte Linie S 4 positiv auswirkt, wodurch vorübergehende baubedingte Einschränkungen zu rechtfertigen sind.

Erschütterungen (baubedingt)

Nachfolgende Informationen sind dem Erschütterungsgutachten (Anlage 17) entnommen:

Im Umfeld der bestehenden Trasse befinden sich schutzbedürftige Nutzungen. Deshalb wurden in einer Erschütterungstechnischen Untersuchung (Anlage 17) die mit dem Bau des zu überarbeitenden Bestandsgleises, des neu zu erstellenden Gleises und des zusätzlich geplanten Bahnsteigs am Hp Schwaigern Ost einhergehenden Erschütterungseinwirkungen ermittelt und beurteilt. Die Prognoseberechnungen wurden für vibrationsemitternde Baumaschinen wie Vibrationswalzen und Vibrations- bzw. Schlagrammen durchgeführt.

Es konnte ermittelt werden, dass die Verdichtungsarbeiten im Bereich von Gebäuden mit leichteren Vibrationswalzen ausgeführt werden sollten, um an den Immissionsorten die vorgegebenen Anhaltswerte einhalten zu können. Schwerere Vibrationswalzen mit einem Gesamtgewicht von mehr als 12 t können in den Streckenbereichen mit einem Abstand von mehr als 75 m zur nächsten Wohnbebauung ohne Probleme eingesetzt werden.



Die für den Bau des Bahnsteigs am Hp Schwaigern Ost benötigten Rammpfähle sollten mit Maschinen der unteren bis mittleren Gewichtsklasse ins Erdreich eingetrieben werden. Beim Einsatz von Rammern leichter bis mittelschwerer Vibrationsrammen sowie leichter bis mittelschwerer Schlagrammen sind keine belästigenden Einwirkungen zu erwarten. Bei Abständen von weniger als 20 m zwischen Rammort und Immissionsort sollte das Erdreich vor Rammung gelockert werden. Eine erschütterungstechnische Überwachung in betroffenen Gebäuden in unmittelbarer Nachbarschaft ist dennoch vorteilhaft. Sollte der Einsatz von Maschinen der höheren Gewichtsklasse notwendig sein, ist eine erschütterungstechnische Überwachung in betroffenen Gebäuden vorzuschreiben.

Die Arbeiten sollten an ausgewählten Immissionsorten mittels Dauermesseinrichtungen überwacht werden. Folgende weitere Maßnahmen sind außerdem sinnvoll:

- Vor Beginn der Baumaßnahme sind die Anwohner über den Zweck und die zeitliche Dauer der Baumaßnahme zu informieren.
- Für Beschwerden ist seitens der Baustelle ein Ansprechpartner (in Form eines Immissionsschutzbeauftragten) zu benennen.
- Zur Vermeidung von Resonanzerscheinung auf den Gebäudedecken ist das Ein- bzw. Ausschalten des Vibrationsbetriebs der Walzen in Abständen von weniger als 80 m zu den Gebäuden zu vermeiden, da die hierbei durchfahrenen Frequenzen die Resonanzfrequenzen der Etagedecken treffen.
- Vibrationsfrequenzen unterhalb von 28 Hz sind unbedingt zu vermeiden. Die Fahrgeschwindigkeit der Vibrationswalzen sollte größer 4 km/h sein.
- Die Baustelle ist so zu betreiben, dass Belästigungen durch Erschütterungen vermieden werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, z. B. kein unnötiges Laufenlassen von Vibrationsantrieben etc.
- Die Arbeiten sind in der Regel auf den Zeitbereich zwischen 07:00 Uhr und 20:00 Uhr begrenzt. Nacharbeiten sind nur zulässig, wenn sie nachweislich nicht im Zeitbereich tagsüber durchgeführt werden können.
- Bautätigkeiten mit hoher Erschütterungsemission sind möglichst nicht in die Zeitbereiche 7.00 Uhr bis 8.00 Uhr und 18.00 Uhr bis 20.00 Uhr zu legen.
- Der Auftragnehmer ist dazu verpflichtet, bei der Auswahl erschütterungstechnisch günstiger Verfahren konstruktiv mitzuwirken.
- Die zum Einsatz kommenden Maschinen sind regelmäßig zu warten und ggf. Instand zu setzen.

Erschütterungen (betriebsbedingt)

In Teilen des UR kommt es zu einer Erhöhung der Erschütterungsimmissionen durch den zukünftigen Bahnbetrieb, jedoch werden die Orientierungswerte nach DIN 4150-2 und der 24. BImSchV an allen betroffenen Gebäuden eingehalten.

Für die überwiegende Anzahl der betroffenen Gebäude wird das neue Gleise in größerer Entfernung als das bestehende Gleis errichtet. Lediglich die Wohngebäude IO 08 Hofstatt 1 und IO 36 Kernerstr. 100 werden durch das heranrückende neue Gleis durch die Erschütterungsimmissionen spürbar höher belastet. Da dort die Erschütterungen einzelner Zugfahrten deutlicher vernehmbar sein werden, wird vorgeschlagen, zumindest für den Streckenabschnitt entlang des IO 36 (Kernerstr.100, Schwaigern) Schutzmaßnahmen gegen die Einwirkungen aus den Erschütterungen des Bahnbetriebs einzuplanen.

Mögliche Maßnahmen zur Verringerung betriebsbedingter Erschütterungsemissionen sind:

- Schwellenbesohlung mit elastischen Matten
- Einfügen einer elastischen Matte zwischen Schotter und Planumsschutzschicht
- Erzeugen einer quasi-festen Fahrbahn (qFF) mit Unterschottermatten (z.B. System Grötz)
- Schlitzwand oder Betonwand im Erdreich zu Behinderung der Schwingungsausbreitung



Die Wirkung einer Schlitz- oder Betonwand im Erdreich ist extrem von den lokalen geologischen Verhältnissen abhängig und wird für diesen Bereich nicht empfohlen.

Mit der Schwellenbesohlung oder dem Einfügen einer elastischen Matte zwischen Schotter und Plenumsschutzschicht können die Erschütterungsimmissionen nur geringfügig reduziert werden, da die Wirkung dieser Maßnahmen nur im Frequenzbereich oberhalb von 40 Hz eine ausreichende Wirkung erzielt. Besohlte Schwellen sind aus technischen Gründen vorzuziehen.

Mit einer quasi-festen Fahrbahn können die Erschütterungen in den Nachbargebäuden um mindestens 3 dB verringert werden. Der sekundäre Luftschallpegel wird in den Gebäuden um mindestens 8 bis 10 dB verringert. Eine quasi-feste Fahrbahn wird die Erschütterungseinwirkungen aus dem Bahnbetrieb gegenüber den besohnten Schwellen im bedeutenden Frequenzbereich zwischen 10 Hz und 25 Hz verringern, sehr wahrscheinlich wird sogar gegenüber dem Ist-Zustand eine Verbesserung erreicht. Bezüglich des sekundären Luftschalls ist sehr wahrscheinlich eine ähnlich positive Wirkung zu erwarten.

Es wird zusätzlich empfohlen, die Schwellen im Bereich der Herzstücke aller Weichen im UR mit besohnten Schwellen auszurüsten, um die Emissionen mit impulshaltigen höheren Frequenzanteil in ihrer Auswirkung auf die sekundären Schallimmissionen wirkungsvoll reduzieren zu können.

Es ist anzumerken, dass die Wohnhäuser IO 03 (Baderstr. 43, Leingarten) und IO 08 (Hofstatt 1) wegen der besonderen Einträge im Grundbuch keinen Anspruch auf Schutzmaßnahmen aus der neuen Situation des zukünftigen Bahnbetriebs haben.

Schall (baubedingt)

Nachfolgende Informationen sind dem Lärmgutachten (Anlage 16) entnommen:

Baubedingt ist über zeitlich begrenzte Phasen mit Baulärmeinwirkungen zu rechnen, die die Richtwerte der AVV Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift (AVV) Baulärm 3.1.1 e (AVV Baulärm 1970)) sowie die zugehörige Eingriffs- und Zumutbarkeitsschwelle teilweise überschreiten. Folgende praktische Lärminderungsmaßnahmen sind möglich:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle
- Maßnahmen an den Baumaschinen
- die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Bezüglich des Maßnahmenkatalogs der AVV Baulärm wird im vorliegenden Fall Folgendes konkret empfohlen:

Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle

Vor Beginn der Baumaßnahme sind die Anwohner über den Zweck und die zeitliche Dauer der Baumaßnahme zu informieren, damit diese sich auf die zu erwartende Lärmbelastung einstellen können.

Unabhängig davon ist darauf zu achten, dass längere Zeit ortsfeste Schallquellen (z.B. Stromaggregate) so weit wie möglich von schützenswerter Bebauung aufzustellen sind, oder alternativ durch geeignete Anordnung von nichtabstrahlenden Elementen (z.B. Baucontainer) abgeschirmt werden.

Maßnahmen an den Baumaschinen

Die angesetzten Baumaschinen bzw. deren emittierte Schallleistung und die gewählten Bauverfahren entsprechen dem Stand der Technik. Die Einhaltung des Standes der Technik die eingesetzten Baumaschinen betreffend, sollte den ausführenden Firmen in einem entsprechenden Anforderungskatalog zur Auflage gemacht werden. Eine regelmäßige Wartung und Instandsetzung der Maschinen werden hierbei vorausgesetzt.



Verwendung geräuscharmer Baumaschinen

Es sind grundsätzlich geräuscharme Bauverfahren und Baumaschinen nach dem Stand der Lärmmin-derungstechnik zu wählen, soweit dies unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zumutbar ist.

Die für die Bauausführung beauftragten Firmen können hierzu vertraglich verpflichtet werden, bereits im Rahmen der Angebotswertung können im Bietervergleich Pluspunkte für die Verwendung leiserer Maschinen vergeben werden.

Anwendung geräuscharmer Bauverfahren und Beschränkung von Betriebszeiten

Grundsätzlich sollten Maschinen in Arbeitspausen ausgeschaltet werden, unnötiger Leerlauf von Ma-schinen ist zu vermeiden. Bautätigkeiten mit hoher Schallemission sind im Zeitbereich tagsüber mög-lichst nicht in die Zeitbereiche 7.00 Uhr bis 8.00 Uhr und 18.00 Uhr bis 20.00 Uhr zu legen, da in diesen Zeitfenstern viele Anwohner zu Hause sind.

Lärmintensive Bautätigkeiten sind vom Bauablaufkonzept möglichst so zu organisieren, dass sie zügig in einem Stück abgearbeitet werden. Der Einsatz einer Vibrationsramme als Großgerät ist dem Verfah-ren der Schlagrammung vorzuziehen. Eine weitere Pegelminderung wäre bspw. durch den Einsatz einer schalldämmenden Ummantelung denkbar. Eine weitere Möglichkeit zur Lärmreduktion in einer ähnli-chen Größenordnung wäre der Einsatz eines reinen Pressverfahrens (Pile-Driver-Verfahren) anstelle der Vibrationsrammung. Alternativ kommen ggf. noch Bohrverfahren in Betracht, die auch eine Lärmre-duktion in einer ähnlichen Größenordnung erwarten lassen.

Passive Schallschutzmaßnahmen

Passiver Schallschutz, der zu einer Minderung der Immissionen innerhalb von Gebäuden führt, umfasst den Austausch vorhandener Fenster mit einer besseren Schalldämmung oder insbesondere im Fall von Schlafraumfenstern die Nachrüstung mit schalldämmten Lüftungsgeräten. Im vorliegenden Fall sind solche Maßnahmen als nicht verhältnismäßig anzusehen, da es sich um temporäre Einwirkungen von vergleichsweise kurzer Dauer durch die Baustelle handelt.

Ersatzwohnraum und Entschädigung

Oberhalb einer bestimmten festzulegenden Schwelle sollten betroffenen Personenkreisen Entschädi-gungen oder Ersatzwohnraum für den Zeitraum der Überschreitungen angeboten werden. Als sachge-recht wird dabei tagsüber ein Schwellwert von > 67 bis 70 dB(A) angesehen (Anlage 16). Dieser Schwel-lenwert wird zeitweise bei 39 Gebäuden überschritten.

Die Entscheidung über Entschädigungs- bzw. Ersatzwohnraumanprüche liegt im Ermessen der Ge-nehmigungsbehörde, hier dem RP Stuttgart.

Schall (betriebsbedingt)

Grundsätzlich kommen beim Schienenverkehr als aktive Schallschutzmaßnahmen Lärmschutzwände in Form von Außenwänden und / oder Mittelwänden zwischen den Gleisen mehrgleisiger Bahnanlagen sowie das „besonders überwachte Gleis“ (bÜG) in Betracht. Ergänzend dazu sind heutzutage innovative Schallschutzmaßnahmen, wie die Schienenstegabschirmung (SSA) oder auch der Schienenstegdämp-fer (SSD) verfügbar.

Es ist im Vorfeld unter Beachtung der konkreten örtlichen Verhältnisse zu prüfen, welche Maßnahmen grundsätzlich geeignet und darüber hinaus akustisch effektiv sind. Im vorliegenden Fall können Lärm-schutzwände zwischen den Gleisen aus Platzgründen ausgeschlossen werden.

Lärmschutzwände sind demnach allenfalls als Außenwände umsetzbar. Hierbei ist im vorliegenden Fall die Sonderbauform „niedrige Schallschutzwand“ auszuschließen, da aufgrund der Zweigleisigkeit einer-seits keine ausreichende Schutzwirkung zu erwarten ist und andererseits Transporte mit Lademaßüber-schreitung damit nicht mehr oder nur noch eingeschränkt möglich wären.



Für den Einsatz von büG, SSD und SSA gibt es Randbedingungen, die einen Einbau nicht zulassen. Diese Randbedingungen sind entsprechend zu berücksichtigen.

Zudem kann bei zu schützenden solitär stehenden Einzelgebäuden üblicherweise davon ausgegangen werden, dass aktiver Schallschutz (sei es durch Errichtung einer Schallschutzwand oder durch Anordnung eines büG-Abschnittes oder durch innovative Maßnahmen wie SSA und SSD) unverhältnismäßig ist. Daher wird für anspruchsberechtigte solitär stehende Einzelgebäude unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit i. d. R. empfohlen, den erforderlichen Schallschutz durch passive Maßnahmen sicher zu stellen.

Bei passiven Schallschutzmaßnahmen handelt es sich um bauliche Verbesserungen der Umfassungsbauteile, wie z.B. Wände, Dächer, Fenster und Rollläden, wenn die vorhandenen Umfassungsbauteile nicht den notwendigen Anforderungen entsprechen.

Hierzu wird eine Überprüfung vor Ort durchgeführt. Zu den passiven Schallschutzmaßnahmen gehört weiterhin der Einbau von Lüftungseinrichtungen in Räumen, die vorwiegend zum Schlafen genutzt werden bzw. mit sauerstoffverbrauchenden Energiequellen (z.B. Einzelöfen) ausgestattet sind.

Die Überprüfung der Gebäude mit „Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach“ und die Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen nach der 24. BImSchV erfolgt nach Beendigung des Planrechtsverfahrens in einem gesonderten Verfahren.

Durch die Einhaltung der Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen können die Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden.

6.2. Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Aufgrund der bau- und anlagebedingten Verluste von Flächen mit potenzieller Habitatfunktion für Fledermäuse, Haselmaus, Vögel und Reptilien ist das Einschlägigwerden artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nrn. 1-3 BNatSchG nicht auszuschließen (s. Fachbeitrag zur saP, Anlage 20.2b). Es werden daher geeignete artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen und CEF-Maßnahmen festgelegt. Die artenschutzfachlichen Maßnahmen sind durch ein mehrjähriges, i. d. R. drei- bis fünfjähriges Monitoring auf ihre Funktionsfähigkeit hin zu überprüfen.

Nach fünf Jahren (drei Jahre für die Avifauna) wird auf Grundlage der bis dahin zusammengetragenen Ergebnisse mit der Unteren Naturschutzbehörde erörtert, ob eine Fortsetzung des Monitorings erforderlich ist und ob bei einer ggf. unzureichenden Maßnahmeneffizienz begleitende Korrektur- und Ergänzungsmaßnahmen vorzusehen sind.

Die Betrachtung der bedeutsamen und besonders geschützten Arten erfolgt im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) in Kap. 2.1.2.6.

6.2.1. Biotoptypen Biotopstrukturen inklusive geschützter Biotope

Eine ausführliche Darlegung der Maßnahmen erfolgt im LBP, Anlage 20.5b. Folgende Maßnahmen können zur Vermeidung und Verminderung durchgeführt werden:

Generell ist darauf zu achten, dass gesetzlich geschützte Biotope, hochwertige Gehölzbestände sowie klimatisch wirksame Flächen welche direkt angrenzend an den Baubereich liegen, sowie die Abbruchkanten (entlang der BE-Fläche bei km 127,9 bis km 128,1.), welche besonders für Wildbienen sehr geeignete Habitate darstellen, ~~Gehölze und andere Biotopstrukturen im unmittelbaren Baustellenbereich~~ gemäß DIN 18920 (Schutz von Bäumen und Sträuchern im Bereich von Baustellen) durch die Errichtung von Biotopschutzzäunen geschützt werden, dass Biotopstrukturen bzw. begrünte Flächen dadurch geschont werden, dass BE-Flächen möglichst auf bereits befestigten Flächen angelegt werden und dass bauzeitlich genutzte Flächen nach Abschluss der Baumaßnahme wieder rekultiviert werden. Die Flächen sind dabei soweit möglich in ihren ursprünglichen Zustand zurückzuführen, sodass sie ihre



Funktionen, beispielweise als Habitat für Tiere und Pflanzen oder als klimatisch wirksame Fläche wieder erlangen.

~~Bei den Neupflanzungen der Feldhecken und Feldgehölze ist eine Artenzusammensetzung entsprechend der ursprünglichen Strukturen vorgesehen.~~

Zu den Artenzusammensetzungen, Saatmischungen und Pflegemaßnahmen der Pflanzungen s. LBP, Anlage 20.5b.

Auch die Wiederherstellung der gemäß § 33 NatSchG BW geschützten Biotope erfolgt so weit wie möglich vor Ort: Grundsätzlich ist nach Ende der Bauzeit eine fachgerechte Rekultivierung und Pflege nach der Wiederherstellung sicherzustellen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Zusammensetzung der Arten dem Biotopdatenblatt entsprechen muss. Die genauen Flächenabgrenzungen und das Konzept können ggf. erst im Zuge der Ausführungsplanung festgelegt werden, sie sind vor Einrichtung der BE-Fläche final abzustimmen. Nach Abschluss der Rekultivierung ist ein Abnahmebericht für die Prüfung der Wiederherstellung zu erstellen sowie ein Monitoring zur Kontrolle auf ggf. aufkommende Störzeichen vorzunehmen.

Die Pflanzungen sind dauerhaft zu pflegen und zu unterhalten.

Mittels einer geführten Entwässerung wird eine Beeinträchtigung des geschützten Biotops „Feuchtgebiete im Leintal östlich Schwaigern“ im Bereich des Haltepunktes Schwaigern Ost (bauzeitliche Entwässerung der BE-Fläche) vermieden.

~~Die Fertigstellungs- und Entwicklungspflege dieser Pflanzungen ist Bestandteil der Landschaftspflegerischen Ausführungsplanung im Anschluss an die Planfeststellung.~~

~~Ein vollständiger Ausgleich der projektbedingten Eingriffe in die Biotopstrukturen ist innerhalb der Planfeststellungsgrenzen durch die trassennahe Neupflanzung von Gehölzen und Bäumen und neu anzulegenden Grünflächen aber nicht möglich (s. LBP, Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung).~~

~~In Summe verbleibt nach Umsetzung der Neupflanzungen vor Ort ein Flächendefizit von max. 6.139 m² (500 m² Feldgehölz und 5.939 m² Feldhecken). Da auf Grund von fehlender Flächenverfügbarkeit kein weiterer gleichwertiger Ausgleich möglich ist, wird das Defizit im Zuge der Eingriffs- und Ausgleichsbilanz ausgeglichen (s. Anlage 20.5a). Geplant ist ein externer Ausgleich durch eine~~ Das verbleibende Kompensationsdefizit wird mit einer Ersatzmaßnahme (Anlage von ~~einer~~ dauerhaften Amphibienleiteinrichtungen auf den ~~der~~ Gemarkungen Brackenheim und Güglingen, s. Kap. 6.8) extern ausgeglichen.

Auch unter Berücksichtigung der o. g. Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen verbleiben durch den zweigleisigen Ausbau Schwaigern - Leingarten noch Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes, welche sich durch den Verlust von ca. 45 Bäumen und von 20.627 ~~ca. 18.000~~ 44.800 m² Biotopstrukturen, darunter eine Waldfläche nach LWaldG und mehreren nach BNatSchG geschützte Biotope ergeben.

Deshalb sind Kompensationsmaßnahmen durchzuführen, weshalb nach Beendigung der Bauarbeiten die Böschungen und angrenzenden Bereiche durch Anpflanzungen und Ansaat aufzuwerten sind. Die Umsetzung dieser Flächen muss schnellstmöglich nach Bauende erfolgen, ggf. ist schon während des Baus eine Umsetzung in Teilbereichen möglich (s. hierzu Kap. 6.2.7).

~~In Abstimmung mit der Höheren Forstbehörde RP Freiburg und der Unteren Forstbehörde Landratsamt Heilbronn wurden zur Kompensation der Eingriffe in die Waldfläche beim Hp Schwaigern Ost Aufwertungsmaßnahmen durch Einbringung seltener Baumarten festgelegt. Es sollen 150 bis 170 Stück Elsbeeren (*Sorbus terminalis*) gepflanzt werden, verteilt auf den Stadtwald Leingarten 1/1 e1 und auf den Stadtwald Schwaigern 7/5 a0/1.~~

6.2.2. Fledermäuse

Eine ausführliche Darlegung der Maßnahmen erfolgt im LBP, Anlage 20.5b. Folgende Maßnahmen können zur Vermeidung und Verminderung durchgeführt werden:



~~Um durch die erforderlichen Baumfällungen eine mögliche Tötung oder Verletzung von Fledermäusen zu vermeiden, sind diese zwischen November und Februar, außerhalb der Wochenstubenzeit, durchzuführen. Die Bäume, bei welchen ein Winterquartier nicht ausgeschlossen werden kann, müssen zusätzlich im September oder Oktober durch einen Fledermausexperten auf Besatz überprüft werden.~~

Im Zuge der Auspflockung des Baufelds wurde festgestellt, dass nach aktuellem Planungsstand keine Höhlenbäume innerhalb der Grenze der Baufeldräumung liegen und somit alle erhalten bleiben können. Somit entfallen die Bauzeitenbeschränkung und der Baumhöhlenverschluss.

Ersatzquartiere für Fledermäuse wurden dennoch aufgehängt (in Absprache mit der Unteren Natur-schutzbehörde insgesamt zehn Kästen).

Kästen sind in Gruppen auszubringen. Auf einen freien Anflug ist zu achten. Sie sind für die Dauer von 25 Jahren zu erhalten und jährlich während der Wintermonate zu reinigen.

Zur Ausbringung der Fledermauskästen wurden Gehölzflächen in der Umgebung der Eingriffsflächen und somit im räumlichen Zusammenhang genutzt, welche nicht in privater Hand sind. Eine ideale Struktur für Standorte von Fledermauskästen stellt der Gehölzbestand entlang der Lein dar. Diese werden von Fledermäusen als Flugrouten genutzt. Es wurde daher als sinnvoll erachtet, einzelne der dortigen Bäume als Standorte der künstlichen Fledermausquartiere auszuwählen.

Die Annahme der Nistkästen und deren Funktionsfähigkeit ist durch ein Monitoring über fünf Jahre (im zweiten, dritten und fünften Jahr) zu überprüfen.

Bei der wasserführenden Unterführung Wolfsbrunnenbach können vereinzelte Überwinterungsquartier für Fledermäuse nicht ausgeschlossen werden. Nach aktuellem Planungsstand sollen die Arbeiten am Wolfsbrunnenbach im Sommer durchgeführt werden. Da zu diesem Zeitpunkt ist von keiner Beeinträchtigung für Fledermäuse auszugehen. Sollten sich der Durchführungszeitraum in den Winter verschieben, soll die Unterführung vorab von einem Fledermaussachverständigen auf überwinternde Fledermäuse geprüft werden.

~~Generell sind vor Rodungen die Baumhöhlen durch einen Fledermausexperten auf Besatz zu kontrollieren, um sicherzustellen, dass keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände einschlägig werden. Ist ein Besatz nicht auszuschließen oder sollte ein Besatz festgestellt werden, sind die Individuen fachgerecht zu bergen und zu verbringen, die Höhle muss im Anschluss verschlossen werden. Der Verschluss ist so auszuführen, dass Fledermäuse die Höhle verlassen, aber nicht wieder hineinkommen können. Ebenso sind die vier zu erneuernden Durchlässe auf Fledermäuse zu kontrollieren.~~

~~Für jeden gefälltten Höhlenbaum, welcher als Fledermausquartier dienen könnte, müssen drei gemäß Forderung der Unteren Naturschutzbehörde fünf bis zehn Fledermauskästen in den angrenzenden Gehölzbereichen angebracht werden. Da nach eingehender Untersuchung im Frühjahr 2023 lediglich ein Baum im Eingriffsbereich als Fledermausquartier in Frage kommt, beläuft sich die anzubringende Kastenzahl auf fünf bis zehn. Die Kästen müssen nach Südosten, in einer Höhe von 2 – 5 m angebracht werden. Auf einen freien Anflug ist zu achten. Sie sind für die Dauer von 25¹⁵ Jahren zu erhalten und jährlich während der Wintermonate zu reinigen.~~

Nach Möglichkeit sind Rodungen und Habitatverluste zu vermeiden, nach Beendigung der Bauarbeiten muss eine Rekultivierung von Grünstrukturen erfolgen.

Dabei sind die Böschungen und angrenzenden Bereiche durch Anpflanzung und Ansaat aufzuwerten. Neben linearen fruchtttragenden Gehölzen sollten auch kleinwüchsige Baumarten gepflanzt werden. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass auch höhlenbildende Arten nachgepflanzt werden, um den Verlust dauerhaft ausgleichen zu können. Die Neupflanzungen der Feldhecke hat entsprechend der ursprünglich vorhandenen Artenzusammensetzung zu erfolgen.

Im Zeitraum von Anfang März bis Mitte November ist die nächtliche Ausleuchtung der Baustelle sowie das Arbeiten unter Flutlicht nicht zulässig. Sollte aus Sicherheitsgründen eine nächtliche Beleuchtung



notwendig sein, sind dynamische Beleuchtungssysteme zu wählen, die Anzahl der Leuchtmittel sowie die Beleuchtungsstärke sind auf ein für die Verkehrssicherung notwendiges Mindestmaß zu reduzieren.

Unter Einhaltung der Vermeidungs- und vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen kann eine erhebliche Gefährdung für die Fledermausarten ausgeschlossen werden und die Auswirkungen somit auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden.

6.2.3. Vögel

Eine ausführliche Darlegung der Maßnahmen erfolgt im LBP, Anlage 20.5b. Folgende Maßnahmen können zur Vermeidung und Verminderung durchgeführt werden:

Die Baufeldräumung ist außerhalb der Brutvogelzeit zwischen Anfang Oktober und Ende Februar durchzuführen. In Einzelfällen kann die Entfernung einzelner Gehölze auch während der Vogelbrutzeit nach Freigabe durch die ÖBB oder einen Ornithologen erfolgen.

Um den Fortpflanzungserfolg von Grünspecht und Turmfalke nicht zu beeinträchtigen, sind lärmintensive Bauarbeiten im Umfeld zu ihren Brutstätten außerhalb der Fortpflanzungszeit der Arten **und damit zwischen September und Mitte März** durchzuführen. Beim Turmfalken ist hierbei ein Puffer von 100 m, beim Grünspecht von 60 m **zum Brutplatz** einzuhalten (vgl. Gassner et al. 2010). **Hierbei ist zuvor durch einen Ornithologen zu prüfen, wo sich die Brutplätze der Arten im Jahr der Bauausführung genau befinden, um den Puffer bzw. die Arbeitsdistanzen festlegen zu können.**

Um die Oberleitungen für Vögel sichtbar zu machen, sind sie **komplett, im Abstand von mindestens 20 m**, mit Vogelschutzmarkern zu versehen (**BERNOTAT et al. 2018**). Zudem ist für die Oberleitungen Ril 997.911 umzusetzen und zu beachten.

Um Kollisionen von Vögeln mit den Glasflächen der Wartehallen am Hp Schwaigern Ost zu vermeiden, werden diese vogelfreundlich beklebt.

~~Um den Verlust an Höhlenbäumen auszugleichen und den Konkurrenzdruck unter höhlenbrütenden Arten nicht zu vergrößern **sind** ist folgende vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (CEF-Maßnahme) durchzuführen:~~

~~Pro gerodetem Höhlenbaum sind zwei Nistkästen im Umfeld **(in einem Abstand von mind. 20 m zum Baufeld (vgl. Gassner et al. 2010))** schon im Vorfeld vor Baubeginn anzubringen. Insgesamt ist folgende Anzahl an Nistkästen anzubringen:~~

- ~~● 4 Nistkästen für den Star~~
- ~~● 4 Nistkästen für die Kohlmeise~~
- ~~● 4 Nistkästen für die Blaumeise~~
- ~~● 4 Nistkästen für den Gartenrotschwanz~~

Obwohl nach aktuellem Planungsstand keine Höhlenbäume, die sich als Nistplatz für Star, Kohl- und Blaumeise eignen, wegfallen, wurden dennoch Ersatzquartiere aufgehängt, da zum Zeitpunkt der Umsetzung der Maßnahme, noch vom Verlust eines Höhlenbaums ausgegangen wurde.

Die Anzahl der Nistkästen ergibt sich aus dem Nachweis von Arten im Umfeld der zu fällenden Höhlenbäume. Die Grundstücke bzw. Flächen für das Anbringen der Nistkästen sind vor Beginn der Maßnahme zu sichern. Zur Ausbringung der Nistkästen werden wurden Gehölzflächen in der Umgebung der Eingriffsflächen genutzt. Ein gut geeigneter Standort zum Anbringen der Nistkästen stellt der Gehölzbestand entlang der Lein dar (Flurstück Nr. 15800, Gemeinde Schwaigern, Gemarkung 765 (Schwaigern). Es werden wurden keine privaten Grundstücke als Standorte für die Nistkästen in Anspruch genommen.



Da nur der Baum Nr. 6 als potenzielles Vogelquartier anzusprechen ist, entfielen die Kästen für den Gartenrotschwanz, der in diesem Bereich nicht nachgewiesen wurde. Nistkästen sind ~~wurden~~ somit für die Arten Blaumeise (3 Nistkästen), Kohlmeise (3 Nistkästen) und Star (4 Nistkästen) ~~mindestens ein Jahr vor Baubeginn anzubringen~~ angebracht.

Die Nistkästen sind ~~mindestens ein Jahr vor Baubeginn anzubringen~~ und jährlich während der Wintermonate zu reinigen. Sie sind ~~und~~ für 25-45 Jahre vorzuhalten, zu pflegen und bei Funktionsverlust zu ersetzen.

Langfristig ist der Baumhöhlenverlust durch eine Ersatzpflanzung der gerodeten Gehölze zu kompensieren. Hierbei ist darauf zu achten, höhlenbildende Gehölze zu verwenden.

Unter Einhaltung der Vermeidungs- und vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen kann eine erhebliche Gefährdung für die Vogelarten ausgeschlossen werden und die Auswirkungen somit auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden.

6.2.4. Reptilien

Eine ausführliche Darlegung der Maßnahmen erfolgt im LBP, Anlage 20.5a. Folgende Maßnahmen können zur Vermeidung und Verminderung durchgeführt werden:

Um eine Einwanderung von Reptilien in den Eingriffsbereich und in die BE-Flächen zu verhindern, sind ~~während der Aktivitätsphase sowie vor und nach der Eiablage (Mitte Ende März bis Mitte Mai / ab Mitte August)~~ Schutzzäune um die Flächen zu stellen und während der gesamten Bauphase zu erhalten. Die genaue Lage der Schutzzäune muss im Zuge der weiteren Planung festgelegt werden.

~~Vor der Stellung des Reptilienschutzzauns und der Umsiedlung sind die Gehölze in der Winterperiode auf den Stock zu setzen. Dies sollte mittels eines Greifers erfolgen, sodass keine Beeinträchtigungen im Erdreich entstehen. Die Wurzelrodung erfolgt während der Aktivitätsphase der Reptilien ab Mitte / Ende März und endet vor der Eiablagezeit.~~

Um eine Tötung oder Verletzungen von Zauneidechsen, Mauereidechsen und Schlingnattern im Eingriffsbereich zu vermeiden, sind diese außerdem abzufangen. Teilweise werden ~~Die Reptilien werden für die~~ während der Bauzeit bis zur Feststellung der Habitateignung der bahnp parallelen Flächen ~~auf Ausgleichsflächen verbracht~~ zwischengehalten. Die Zwischenhaltung erfolgt so lange, bis der durch die Baumaßnahmen temporär beeinträchtigte Lebensraum wieder für die Zauneidechse zur Verfügung steht. Die Zwischenhaltung ist von fachkundigen Personen durchzuführen.

Die Zwischenhaltung erfolgt auf zwei entsprechend vorzubereitenden Flächen am Ortsausgang von Leingarten, ca. Bahn-km 126,697 bis km 127,030. Eine Fläche liegt zwischen Gleiskörper und der dortigen BE-Fläche und ist mit Hecken bestanden. Eine zweite Fläche befindet sich südlich der BE-Fläche und wird derzeit als Acker genutzt. Beide Flächen sind insgesamt ca. 2 ha groß und müssen vor der Zwischenhaltung entsprechend vorbereitet werden.

~~Die Ausgleichsflächen befinden sich am Ortsrand von Leingarten südlich der Bahngleise, wo eine Fläche für die Zauneidechse, die Mauereidechse und die Schlingnatter hergerichtet wird. Hierbei handelt es sich um eine Ackerfläche, die aus der Nutzung genommen und als Habitat entwickelt wird. Dementsprechend ist dort von einem Vorkommen von Reptilien nicht auszugehen.~~

Die Individuen der Schlingnatter werden auf jeden Fall auf die aufgewertete Fläche verbracht und nicht zwischengehalten. Des Weiteren müssen an der Baufeldgrenze geeignete Habitatstrukturen angelegt werden. Da aktuell noch kein Bauzeitenplan zur Verfügung steht, muss im Zuge der weiteren Planung ein Abfangkonzept erstellt werden.

Die Mauereidechsen sind in Richtung Heilbronn an die Bahnlinie zu verbringen. Hier wurden im Sommer 2021 Mauereidechsen festgestellt. Sollte sich im Zuge des Zauneidechsenabfanges abzeichnen, dass sich bis dahin eine größere Mauereidechsenpopulation etabliert hat, ist ein Ausgleichskonzept mit der Ökologischen Baubegleitung ÖBB in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde zu erarbeiten.



~~Um die Verbreitung von allochthonen Mauereidechsen und eine Mischung mit autochthonen Mauereidechsen durch eine mögliche Umsiedlung zu verhindern, wurden die Mauereidechsen genetisch bestimmt. Sämtliche Mauereidechsen sind autochthon und sind deshalb in die Ausgleichshabitate umzusiedeln.~~

~~Insgesamt hat die Fläche eine Größe von ca. 2 ha und ist damit groß genug um alle Individuen der drei relevanten Reptilienarten dort hinzu verbringen (vgl. (Laufer 2014)). Die Ausgleichsflächen für Zauneidechsen, Mauereidechsen und Schlingnattern werden durch einen Reptilienschutzzaun voneinander getrennt und komplett eingezäunt.~~

~~Der Abfang muss mindestens ein Jahr vor Baubeginn beginnen. Der Abfang beginnt im Frühjahr 2024. Sämtliche Vegetationsbestände, die sich außerhalb der Reptilienschutzzäune befinden, sind als Bautablezonen auszuweisen. Hierdurch können Reptilien, die sich während der Zaunstellung außerhalb befinden haben, geschützt werden. Nach Wiederherstellung bzw. Aufwertung der ursprünglichen Habitate werden die Reptilien zurückgesiedelt. Nach erfolgreicher Rücksiedlung ist die CEF-Fläche zu beräumen und gemäß ihrer ursprünglichen Nutzung zu entwickeln.~~

~~Die Umsiedlung der Reptilien in das Ausgleichshabitat schützt vor einer Tötung oder Verletzung während des Baugeschehens. Der Reptilienschutzzaun entlang der Trasse verhindert, dass bei der Zaunstellung geflüchtete Tiere in den Baubereich einwandern.~~

~~Allerdings besteht bei einem Fang und einer Umsiedlung immer das Risiko, dass Tiere dabei getötet oder verletzt werden bzw. dass sie im Nachgang aufgrund von Stressreaktion sterben. Zudem ist es aufgrund der guten Versteckmöglichkeiten im Gleisschotter möglich, dass wenige Tiere im Eingriffsbereich verbleiben.~~

~~Da nur eine Fangperiode zur Verfügung steht, ist es voraussichtlich erforderlich, dass nicht nur subadulte und juvenile Eidechsen während der gesamten Aktivitätsphase umgesiedelt werden, sondern auch Alttiere. Dies kann zu einer Störung während der Paarungszeit und während der Eiablage von Einzelindividuen führen, wenngleich der Abfang der Alttiere schwerpunktmäßig auf die Zeit vor der Eiablage entfallen soll.~~

~~Damit ist für die Arten Mauereidechse, Zauneidechse und Schlingnatter eine Ausnahme gemäß § 45 Abs. 7 erforderlich. Diese wurde beim RP Stuttgart mittels des „Formblattes zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung von Arten des Anhangs IV der FFH-RL und von Europäischen Vogelarten nach §§ 44 und 45 BNatSchG (saP)“ eingereicht.~~

~~Neben der Wiederherstellung des Ausgangszustandes der baubedingt in Anspruch genommenen Flächen sollen zudem speziell für Zauneidechsen, Mauereidechsen und Schlingnattern Sandlinsen als Eiablagefläche und Steinriegel sowie Totholzhaufen als Winterhabitat und Sonnenplatz zur Verfügung gestellt werden. Hierfür werden nach Bauende die Materialien von der Ausgleichsfläche genutzt, da diese Versteckmöglichkeiten für einen erfolgreichen Abfang sowieso nach und nach abgetragen werden müssen. Die Habitatelemente sind gemäß dem Rücksiedlungsplan vordringlich in Nähe der Reptilienfundpunkte anzulegen. Die Umweltfachliche Bauüberwachung koordiniert die genaue Lage nach Bauende. Weitere Habitatstrukturen sollen sich zudem als Trittsteinelemente in reptilienfreien Abschnitten in einem Abstand von 200 m entlang der Trasse verteilen. Sie dienen dem Ausgleich der projektbedingten Eingriffe.~~

~~Unter Einhaltung der Vermeidungs- und vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen kann eine erhebliche Gefährdung für die Reptilienarten ausgeschlossen werden und die Auswirkungen somit auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden.~~



Das Maßnahmenkonzept zur Abwendung artenschutzrechtlich relevanter Beeinträchtigung streng geschützter Reptilien besteht grundsätzlich aus drei Elementen, die aufeinander aufbauen und sich gegenseitig ergänzen.

Element 1 beinhaltet die Vergrämung der Reptilien aus dem Baufeld in die räumlich funktional direkt angrenzenden Randbereiche. Diese erfahren eine Aufwertung im Zuge der Maßnahme CEF 5 durch initiale Pflegemaßnahmen und entsprechend des Lebensraumpotentials ausgewählten Habitatrequisiten. Da die den Eingriffsbereich flankierenden durch Aufwertungsmaßnahmen zur weiteren Nutzung optimierten Habitatbereiche in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung mit 0,5 ha stark begrenzt sind, werden in **Element 2** zusätzliche Areale trassennah östlich in Richtung Heilbronn und westlich in Richtung Eppingen aufgewertet. Diese sind in der Maßnahme CEF 6 zusammengefasst und umfassen eine Größe von ca. 8,07 ha. Da diese Bereiche zu weit entfernt sind, als dass die vergränten Tiere dorthin mittels selbstständiger Migrationsbewegungen gelangen könnten, müssen sie abgefangen und in entsprechende Bereiche verbracht werden. **Element 3** stellt eine FCS-Fläche dar. Auf dieser Fläche können zusätzlich Tiere, die eingriffsbedingt temporär ihr Habitat verlieren, neuen Lebensraum finden, sollten die Kapazitäten der Elemente 1 und 2 vollständig ausgeschöpft sein oder sich anderweitig eine entsprechende Notwendigkeit ergeben. Element 3 dient lediglich als Ausweich- bzw. Rückfalloption zur Absicherung. Ihre Größe von 1,98 ha wird daher in der Flächenbilanz nicht berücksichtigt.

Das Maßnahmenpaket zur Vermeidung der Beeinträchtigung streng geschützter Reptilien besteht aus mehreren Bausteinen. Unter anderem wird nach einer initialen Vergrämung (CEF 5) das Baufeld mit einem Reptilienzaun eingezäunt, um eine Ein- bzw. Rückwanderung von Reptilien zu verhindern. Am Reptilienzaun werden Übersteighilfen angebracht, sodass sich noch im Eingriffsbereich befindende Tiere neben einem anschließend stattfindenden Abfang weiterhin selbständig aus dem Eingriffsbereich bewegen können. Noch im Eingriffsbereich verbliebene Tiere werden artgerecht abgefangen und in Ersatzhabitate (CEF 6, evtl. FCS 1) verbracht. Darüber hinaus sind weitere Maßnahmen vorgesehen. Im Folgenden sind die einzelnen Bausteine genauer erläutert.

Reptilienschutzzaun

Um eine Einwanderung von streng geschützten Reptilien über die ohnehin im Gleis ansässigen und zu vergrämenden bzw. in sichere Bereiche zu verbringenden Tiere hinaus in den Eingriffsbereich und in die BE-Flächen zu verhindern, sind geeignete Schutzzäune zu errichten.

In Abweichung von der bisherigen Planung werden sämtliche Gefahrenbereiche lückenlos umzäunt, um eine bestmögliche Schutzwirkung zu erzielen – ausgenommen hiervon sind lediglich zwingend zu erhaltende Kreuzungspunkte, wie BÜ's oder notwendige Zufahrten. Die Lage der Schutzzäune kann dem Maßnahmenplan des LBP entnommen werden. Die Festsetzung des genauen Verlaufs obliegt der UBB und muss vor Ort anhand der Vegetationsgrenze bzw. der zu schützenden Bereiche (Bautabuzonen) festgelegt werden. Es ist darauf zu achten, genügend Sonnen-, Ruheplätze und Jagdgründe zu erhalten. Die teils besiedelten Randstrukturen entlang der Trasse dürfen nicht tangiert werden. Neben geeigneten Überwinterungsstrukturen müssen sowohl potenzielle Eiablagestätten, als auch mögliche Überwinterungsstätten ausgespart bzw. geschützt werden

Die Zäune müssen eine Höhe von mindestens 60 cm über GOK und eine glatte Oberfläche aufweisen und dürfen in Richtung des Gefahrenbereichs nicht überkletterbar sein. Die Schutzzäune sind in den Boden einzugraben, sodass ein Untergraben des Zaunes durch Kleinsäuger oder Reptilien nicht möglich ist.

Die Herstellung hat während der Aktivitätsphase, Ende März zu erfolgen, nachdem die Vergrämungswirkung für zwei bis vier Wochen aufrechterhalten wurde, um den Tieren anfangs ein barrierefreies Abwandern zu ermöglichen. Später werden Übersteighilfen eingesetzt. Diese müssen innerhalb der Reptilienhabitatfläche in regelmäßigen Abständen von ca. 20 m fachgerecht errichtet werden, sodass sie ein einseitiges Überwinden des Zaunes und eine Abwanderung in nicht vom Eingriff betroffene Randbereiche gewährleisten können. Es hat eine Abnahme durch die UBB zu erfolgen, um sicherzustellen, dass der Zaun seine volle Funktionsfähigkeit besitzt.

Der Reptilienschutzzaun ist während der gesamten Bauphase zu erhalten. Seine Funktionstüchtigkeit ist regelmäßig, einmal wöchentlich, durch die UBB zu kontrollieren und ggf. ist auf Mängel hinzuweisen und deren umgehende Beseitigung anzuordnen. Der Reptilienzaun ist über den gesamten Zeitraum von



Vegetation freizuhalten. Das Freischneiden des Zaunes muss mit kleintierschonenden Methoden durchgeführt werden, mit Sense, Balkenmäher oder Freischneider in ausreichender Schnitthöhe. Es darf kein Kreiselmähwerk mit Sogwirkung zum Einsatz kommen.

Vor der Stellung des Reptilienschutzzauns sind die Gehölze in der Winterperiode vor der Umsiedlung auf den Stock zu setzen. Dies sollte motormanuell oder bei Großmaschineneinsatz mittels Ausleger erfolgen, sodass keine Beeinträchtigungen von im Boden befindlichen Überwinterungsquartieren und den ihnen ausharrenden Tieren durch Befahrung o.ä. entstehen. Die Wurzelrodung erfolgt während der Aktivitätsphase der Reptilien ab Mitte / Ende März, während derer sie potenziell fluchtfähig sind und endet vor Beginn der Haupt-Eiablagezeit, ab ca. Mitte April.

Vergrämung

Um die Gefahr der Tötung und Verletzung streng geschützter Reptilien und die Beschädigung und Zerstörung ihrer Entwicklungsformen zu vermeiden, ist der Eingriffsbereich durch strukturelle Vergrämung für die ansässigen Reptilienarten zu entwerten, um eine selbsttätige Abwanderung hervorzurufen. Sowohl der Eingriffsbereich, wie auch ein Pufferbereich von ca. 1 – 2 m müssen unattraktiv gestaltet werden (Nach Stellung des Reptilienschutzzauns entfällt dieser Pufferbereich). Versteckmöglichkeiten wie z.B. Totholz oder Streuauflagen sind zu beseitigen. Diese können falls möglich in Randbereiche abgelagert werden, um weiterhin als Habitatstruktur zur Verfügung zu stehen bzw. um hier eine zusätzliche Aufwertung zu erreichen. Zudem muss die Fläche ohne schweres Gerät gemäht und die Vegetation auf bodengleiches Niveau zurückgeschnitten werden. Das Mahdgut ist umgehend vollständig abzuräumen. Bei der Reduktion des Strukturreichtums durch Mahd und Gehölzrückschnitt ist zu berücksichtigen, dass kleintierschonend vorzugehen ist, um ein Verletzen oder gar Töten von Reptilien und anderen Kleintieren zu vermeiden. Dementsprechend ist eine händische bzw. motormanuelle Vorgehensweise, beispielsweise mit Freischneider oder Balkenmäher (kein Mähwerk mit Sogwirkung), anzuwenden. Vor allem während der Hauptaktivitätszeit ist bei warmer, trockener Witterung zu arbeiten, um vorhandenen Tieren eine Flucht zu ermöglichen.

Ziel muss es sein, dass die Fläche eine geringe Attraktivität für die drei festgestellten Art besitzt. Der Rückschnitt innerhalb des Eingriffsbereichs muss daher in regelmäßigen Abständen wiederholt werden, um die Vergrämungswirkung bis zur Baufreigabe aufrecht zu erhalten. In den Frühlingsmonaten kann dies u.U. je nach Witterung und Vegetationsaufwuchs bereits alle ein bis zwei Wochen notwendig sein. Die Festlegung erfolgt durch die UBB.

Die Vergrämung findet, wie auch der sich anschließende Abfang innerhalb des gesamten Eingriffsbereichs statt und erfolgt in bereits vorhandene, teilweise natürlich besiedelte Flächen in räumlich-funktionalem Zusammenhang, welche vorab eine entsprechende Aufwertung zwecks Aufnahme weiterer Tiere erhalten (CEF 5). Zur Identifizierung dieser Areale und Festlegung der Art der Aufwertung fand am 13.03.2024 eine Übersichtsbegehung gemeinsam mit Vertretern der UNB Heilbronn und des ansässigen BUND- und NABU-Ortsverbands statt.

Diese Element 1 angehörenden Flächen sind im Maßnahmenplan des LBP dargestellt. Sie umfassen bereinigt eine Gesamtfläche von 0,5 ha beiderseits des Eingriffsbereichs (Berechnung, siehe CEF 5).

Zur Ermittlung der Flächen wurde neben den o.g. Habitatpotenzialen auch die Ausbreitungsfähigkeit der Tiere berücksichtigt. Im Gegensatz zu der Habitatflächenermittlung wurde hierbei allerdings absichtlich konservativ vorgegangen und sich an der mutmaßlich am wenigsten mobilen Art *L. agilis* orientiert. Für die Wirksamkeit von Maßnahmen für diese Art gibt das LFU (2020) in seiner Arbeitshilfe eine maximale Entfernung von 40 m als überbrückbare Migrationsdistanz an und beruft sich auf die oben unter anderem genannte Angabe, dass Wanderungen über diese Distanz hinaus als Langstreckenwanderung zu erachten sind. Demzufolge werden für die Vergrämung nur dauerhaft aufwertbare Flächen an der Trasse, in direkter Eingriffsbereichsnähe, deutlich unterhalb dieser Distanz genutzt.

Die UBB wacht über die Ausführung der Maßnahme und erteilt im Anschluss die Baufreigabe, wenn nach mindestens dreimaliger Begehung durch reptilienkundiges Fachpersonal an unterschiedlichen Tagen mit geeigneter Witterung (in mindestens zweitägigem Abstand) keine Individuen mehr innerhalb der Bauflächen festgestellt werden konnten.



Nach Bauende, Durchführung der Ausgleichmaßnahme A 1 und Abbau des Reptilienschutzzauns entlang der Trasse wird den betroffenen Individuen eine selbstständige Rückwanderung in ihr ursprüngliches Habitat ermöglicht. Über die adäquate Umsetzung wacht ebenfalls die UBB. Das Ende der Maßnahme ist der UNB zu melden.

Als zusätzliche Ausweichhabitate dienen des Weiteren als geeignet erachtete und aufgewertete Flächen der Maßnahmen CEF 6 (Element 2) sowie im Notfall die Fläche der Maßnahme FCS 1 (Element 3). Diese können allerdings nicht selbständig von den Tieren erreicht werden. Sie dienen als Umsiedlungsflächen im Rahmen einer Umsetzung und stellen weitere 8,07 ha und 1,98 ha zur Verfügung. Unterstützend sind künstliche Verstecke und Becherfallen einzusetzen, die zwecks Erhöhung der Fängigkeit entlang von Leit- und Grenzstrukturen auszubringen sind. Letztere sind bündig in den Untergrund einzubinden. Aufgrund der größeren Öffnung und des mangelhaften Schutzes gegen Prädation und Witterung ist von Kastenfallen u. Ä. (ohne zusätzlichen Schutz) abzusehen. Bestenfalls ist eine „Becher-im-Becher“-Variante zu wählen, welche gemäß Erfahrungen aus der Artenschutzpraxis ein stressfreieres Handling ermöglicht, da das gefangene Tier mitsamt dem inneren Becher entnommen werden kann und bestenfalls nicht angefasst werden muss. Der Abfluss von Regenwasser muss durch Bohrungen in den Böden der Becher sichergestellt werden. Die Fallen sind täglich zu leeren. Kann eine Leerung nicht gewährleistet werden oder wird der Fallenfang wegen ungeeigneter Witterungsbedingungen unterbrochen, sind die Becherfallen durch Verschlüsse oder Ausstieghilfen unfänglich zu machen.

Die abgefangenen Tiere sind mit Angabe von Alter und Geschlecht statistisch zu erfassen sowie mit fotografischem Nachweis zu dokumentieren. Im Falle von *L. agilis* und *C. austriaca* sind die gefangenen Tiere auf die vorher hergerichteten Element 2 CEF-Flächen zu verbringen, um Engpässe in den Element 1 Flächen zu vermeiden. Die Aussetzungsorte sind gemäß der Anzahl umgesetzter Tiere zu wechseln. Abgefangene Individuen von *P. muralis* sind nach Verlangen der HNB, obwohl sie autochthon sind, möglichst nicht in die selben Bereiche, wie die beiden anderen Arten zu entlassen. Es besteht die Möglichkeit einer Verbringung in Element 2 Flächen in Richtung Heilbronn (CEF 5), die innerhalb bereits bekannter Mauereidechsenvorkommen liegen. Im Zweifelsfall besteht die Möglichkeit einer Verbringung in die Element 3 FCS-Fläche. Beifänge sind ebenfalls in sichere Aufwertungsbereiche außerhalb des Eingriffsbereichs zu verbringen.

Ab dem 01.06.2024 wird die Strecke vollständig gesperrt sein. Bis zum Baubeginn ab KW 25 wird ein vermehrter Abfang stattfinden, ohne auf die Streckenbefahrung Rücksicht nehmen zu müssen. Zudem findet im Vorgriff mit der Baufirma eine enge Abstimmung zur Koordination des Weiteren baubegleitenden Abfangs statt, wobei eine abschnittsweise Bauausführung berücksichtigt werden kann. In Teilbereichen wird somit mehr Zeit für den Abfang zur Verfügung stehen.

Die UBB wacht über die Ausführung der Maßnahme und erteilt im Anschluss die ggf. abschnittsweise Baufreigabe, wenn nach mindestens dreimaliger Begehung durch reptilienkundiges Fachpersonal an unterschiedlichen Tagen mit geeigneter Witterung (in mindestens zweitägigem Abstand) keine Individuen mehr innerhalb der Bauflächen festgestellt werden konnten. Das Ende des Abfangs ist der UNB mitzuteilen.

Rücksiedlungskonzept

Dieser Maßnahmenbestandteil ist lediglich im Falle einer notwendig gewordenen Inanspruchnahme von Element 3 anzuwenden. Nach Bauende und zusätzlich festgestellter Eignung der neu hergestellten Böschungen im Zuge der Maßnahme A 1 nach einer ausreichenden Entwicklungszeit kann mit der Rücksiedlung der Reptilien von der Element 3 FCS-Fläche begonnen werden. Hierbei wird analog zum vorherigen Abfang im Eingriffsbereich vorgegangen.

Zur Gewährleistung des Rücksiedlungserfolgs werden die Tiere erneut dokumentiert und ihre Anzahl sowie die Alters- und Geschlechtsstruktur mit der Umsiedlungsdokumentation aus dem Jahr 2024 verglichen. Sobald durch diesen Abgleich sowie durch ausbleibenden Fangerfolg und ausbleibenden Sichtungen sichergestellt werden kann, dass sich keine signifikante Anzahl von Tieren mehr auf der FCS-Fläche befindet, kann diese geräumt werden. Die Arbeiten im Zusammenhang mit dem Rückbau sind während der Aktivitätszeit und außerhalb der Eiablagezeit der Tiere in Begleitung der UBB durchzuführen. Etwaige aufgefundene Individuen sind durch reptilienkundliches Fachpersonal aufzunehmen und rückzusiedeln. Sollten bis zum September des entsprechenden Jahres nicht alle Tiere von der FCS-



Fläche abgefangen werden können, so wird die Rücksiedlung pausiert und erst mit Beginn der Aktivitätszeit im Folgejahr wieder fortgesetzt.

Nach finaler Freigabe durch die UBB, nachdem bei mindestens dreimaliger Begehung durch reptilienkundiges Fachpersonal an unterschiedlichen Tagen mit geeigneter Witterung (in mindestens zweitägigem Abstand) keine Individuen mehr innerhalb der FCS-Fläche festgestellt werden, kann die Wiesenfläche wieder umgebrochen werden (Siehe FCS 1). Das Ende der Rücksiedlung ist der UNB zu melden.

Genetische Analyse

Um die Verbreitung von allochthonen Mauereidechsen und eine Vermischung mit autochthonen Mauereidechsen durch eine mögliche Umsiedlung zu verhindern, wurden die Mauereidechsen genetisch bestimmt. Hierzu wurden diese bei der Kartierung gefangen und eine Speichelprobe an ein Labor gegeben. Sämtliche Mauereidechsen sind autochthon und sind in Ausgleichshabitat umzusiedeln bzw. zu vergrämen.

Bautabuzonen

Sämtliche Vegetationsbestände, Saumstrukturen und andere Habitatbereiche, die sich außerhalb der Reptilienschutzzäune befinden, sind als Bautabuzonen auszuweisen. Diese Bereiche dürfen weder Befahren noch zur Ablagerung von Material genutzt werden. Hierdurch können Reptilien, die sich während der Zaunstellung außerhalb befunden haben, geschützt werden. Die Ausweisung der Tabuzonen sowie die Entscheidung, an welchen eine physische Absperrung notwendig ist und welche Form der Auszeichnung/Absperrung angewandt obliegt der UBB. Die Baufirmen sind durch die UBB entsprechend einzuweisen. Die Einhaltung ist in regelmäßigen Abständen durch die UBB zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Abfang

Um eine Tötung oder Verletzungen von Zaun- und Mauereidechsen und Schlingnattern im Eingriffsbereich zu vermeiden, findet zusätzlich zur Vergrämung auch ein Abfang statt. Die Abfangmaßnahme beginnt ca. zwei bis vier Wochen nach dem Start der Vergrämung, Ende März bis Anfang April, nachdem sich idealerweise bereits erste Tiere selbstständig aus dem Maßnahmengbiet entfernt haben werden. Sie findet innerhalb des gesamten Eingriffsbereichs statt, um auch migrierende Tiere oder anderweitig sich außerhalb der ermittelten Habitatflächen befindlichen Tiere nicht zu übersehen. Der Schwerpunkt sollte allerdings in den ermittelten Verbreitungszentren liegen. Der Abfang muss bis zum Baubeginn erfolgreich abgeschlossen sein, wozu das Abfangen so oft wie nötig wiederholt wird. Entsprechende Festlegungen trifft die UBB. Die zu schützenden Reptilien müssen durch artkundiges Personal fachmännisch abgefangen werden. Als Fangmethode sind Netzfang, Handfang mit Schwamm und Schlingenfang anzuwenden. Insbesondere im Gleisbereich mit seinen zahlreichen Versteck- und Fluchtmöglichkeiten empfiehlt sich ein Schlingenfang mit einer ca. 3 m langen Teleskopstange. Hierfür ist nach Bundesartenschutzverordnung eine Ausnahmegenehmigung notwendig. Diese wurde bereits beantragt und wird im Zuge der dritten Offenlage überarbeitet. Durch die regelmäßigen Rückschnitte im Rahmen der Vergrämung kann zusätzlich eine Erleichterung des Abfangs gewährleistet werden.

Unterstützend sind künstliche Verstecke und Becherfallen einzusetzen, die zwecks Erhöhung der Fängigkeit entlang von Leit- und Grenzstrukturen auszubringen sind. Letztere sind bündig in den Untergrund einzubinden. Aufgrund der größeren Öffnung und des mangelhaften Schutzes gegen Prädation und Witterung ist von Kastenfallen u. Ä. (ohne zusätzlichen Schutz) abzusehen. Bestenfalls ist eine „Becherim-Becher“-Variante zu wählen, welche gemäß Erfahrungen aus der Artenschutzpraxis ein stressfreieres Handling ermöglicht, da das gefangene Tier mitsamt dem inneren Becher entnommen werden kann und bestenfalls nicht angefasst werden muss. Der Abfluss von Regenwasser muss durch Bohrungen in den Böden der Becher sichergestellt werden. Die Fallen sind täglich zu leeren. Kann eine Leerung nicht gewährleistet werden oder wird der Fallenfang wegen ungeeigneter Witterungsbedingungen unterbrochen, sind die Becherfallen durch Verschlüsse oder Ausstieghilfen unfänglich zu machen.

Die abgefangenen Tiere sind mit Angabe von Alter und Geschlecht statistisch zu erfassen sowie mit fotografischem Nachweis zu dokumentieren. Im Falle von *L. agilis* und *C. austriaca* sind die gefangenen Tiere auf die vorher hergerichteten Element 2 CEF-Flächen zu verbringen, um Engpässe in den



Element 1 Flächen zu vermeiden. Die Aussetzungsorte sind gemäß der Anzahl umgesetzter Tiere zu wechseln. Abgefangene Individuen von *P. muralis* sind nach Verlangen der HNB, obwohl sie autochthon sind, möglichst nicht in die selben Bereiche, wie die beiden anderen Arten zu entlassen. Es besteht die Möglichkeit einer Verbringung in Element 2 Flächen in Richtung Heilbronn (CEF 5), die innerhalb bereits bekannter Mauereidechsenvorkommen liegen. Im Zweifelsfall besteht die Möglichkeit einer Verbringung in die Element 3 FCS-Fläche. Beifänge sind ebenfalls in sichere Aufwertungsbereiche außerhalb des Eingriffsbereichs zu verbringen.

Ab dem 01.06.2024 wird die Strecke vollständig gesperrt sein. Bis zum Baubeginn ab KW 25 wird ein vermehrter Abfang stattfinden, ohne auf die Streckenbefahrung Rücksicht nehmen zu müssen. Zudem findet im Vorgriff mit der Baufirma eine enge Abstimmung zur Koordination des Weiteren baubegleitenden Abfangs statt, wobei eine abschnittsweise Bauausführung berücksichtigt werden kann. In Teilbereichen wird somit mehr Zeit für den Abfang zur Verfügung stehen.

Die UBB wacht über die Ausführung der Maßnahme und erteilt im Anschluss die ggf. abschnittsweise Baufreigabe, wenn nach mindestens dreimaliger Begehung durch reptilienkundiges Fachpersonal an unterschiedlichen Tagen mit geeigneter Witterung (in mindestens zweitägigem Abstand) keine Individuen mehr innerhalb der Bauflächen festgestellt werden konnten. Das Ende des Abfangs ist der UNB mitzuteilen.

CEF-Maßnahmen

Für die planungsrelevanten streng geschützten Reptilienarten sind zwei CEF-Maßnahmen vorgesehen. Gemäß Element 1 des Maßnahmenkonzepts grenzt die Maßnahme CEF 5 direkt an das Baufeld an, während wie in Element 2 des Maßnahmenkonzepts benannt, die CEF 6 Maßnahme sich östlich entlang des Bahnkörpers in Richtung Heilbronn und westlich entlang des Bahnkörpers in Richtung Eppingen erstreckt. Beide Maßnahmen haben zum Ziel die Habitateignung für Reptilien aufzuwerten, und Flächen zu schaffen, die im Zuge von Vergrämung und Abfang in entsprechender ökologischer Funktionalität zur Verfügung stehen. Um dies zu erreichen, wurden vier Maßnahmenbestandteile entwickelt, welche eine anforderungsgerechte Aufwertung der Ausgangsflächen sicherstellen.

FCS-Maßnahme

Die ursprünglich als CEF 4 Fläche geplante Fläche wird im Zuge des aktualisierten Konzepts als FCS-Maßnahme genutzt. Sollten die im Rahmen von Element 1 und 2 genutzten CEF 5 und CEF 6 Flächen an ihre Kapazitätsgrenzen stoßen und keine Tiere mehr im Rahmen von Element 2 in durch CEF 6 aufgewertete Bereiche umgesiedelt werden können, so steht den verbliebenden Tieren die FCS-Fläche als Alternativ- bzw. Rückfalloption im Rahmen von Element 3 zu Verfügung (siehe Vergrämung und Abfang in V 4 Art). Nach Beendigung der Baumaßnahmen und Durchführung von A 1 steht der Eingriffsbereich den Reptilien wieder als Lebensraum zur Verfügung und die FCS-Fläche wird nicht mehr benötigt. Die dorthin verbrachten Tiere werden abgefangan und rückgesiedelt. Die dabei anzuwendende Vorgehensweise ist im Rücksiedlungskonzept in V 4 Art dargestellt.

6.2.5. Amphibien

~~Für die Amphibien wurden keine eigenen Vermeidungs-, Kompensations- und vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen konzipiert, da im UR lediglich allgemein häufige Amphibienarten (keine Arten des Anhangs IV der FFH-RL) festgestellt wurden und keine direkte Beanspruchung von potenziellen Laichhabitaten erfolgt. Im Allgemeinen profitiert diese Artengruppe aber von den Reptilienschutzzäunen, welche ein Einwandern von Individuen in die Baufelder verhindern.~~

~~Zur Vermeidung von Verbotstatbeständen nach § 44 (1) BNatSchG sind Amphibienzäune zu errichten, die eine Einwanderung von Amphibien in das Baufeld verhindern. Diese kommen in den Bauabschnitten zum Einsatz, bei denen sich potenzielle Laichgewässer für Amphibien befinden.~~



Durch die Ausweitung des Zaunes zum Schutz der Reptilien entfällt die Stellung eines Amphibienschutzzaunes, da dieser dessen Schutzaufgaben vollumfänglich erfüllt. Die BE-Fläche im Bereich der Nasswiesen sowie deren Zuwegung ist vor Beginn der Arbeiten durch die ÖBB hinsichtlich vorkommender Amphibien zu begehen. Im Baufeld befindliche Tiere sind fachgerecht zu bergen und im unmittelbaren Umfeld an geeigneter Stelle zu verbringen. Sobald sich keine Amphibien mehr auf der Fläche befinden, erfolgt die Baufeldfreigabe durch die ÖBB.

Das Eintreten von Verbotstatbeständen nach § 44 (1) BNatSchG für Amphibien kann damit verhindert werden.

6.2.6. Haselmaus

Eine ausführliche Darlegung der Maßnahmen erfolgt im LBP, Anlage 20.5b. Folgende Maßnahmen können zur Vermeidung und Verminderung durchgeführt werden:

Da ein Vorkommen und eine Beeinträchtigung der Haselmaus im Eingriffsbereich als möglich erachtet wird, erfolgt vor Baubeginn eine Vergrämung aus den Eingriffsflächen in benachbarte potenzielle Lebensräume. Die trassenbegleitenden Gehölze weisen als potenzielle Haselmauslebensräumen eine optimale Ausstattung mit Nährgehölzen auf. Auf eine Schaffung von Ersatzstrukturen oder Habitataufwertungen durch Neupflanzungen kann daher aus fachlicher Sicht verzichtet werden. sind Rückschnittarbeiten entsprechend anzupassen. Zunächst sollten die Bestände innerhalb des gesetzlichen Rodungszeitraums schonend und ohne den Einsatz von schweren Maschinen in der Rodungsperiode auf eine Höhe von etwa 15 cm zurückgeschnitten werden, um die Tiere nach dem Winterschlaf zu vergrämen. Die Rodung der verbleibenden Stubben kann im Anschluss etwa Mitte März erfolgen. Hierbei ist zu beachten, dass die Reptilien bereits abgefangen sind, da diese sonst zu Schaden kommen können. Im direkten Umfeld der Arbeitsräume befinden sich weitere geeignete Haselmaushabitate, die als Ausweichlebensraum zur Verfügung stehen.

Während der Bauzeit sind am Baufeldrand lineare Totholzstrukturen als Ersatzhabitat für die Haselmaus zu schaffen. Dafür werden vor Baubeginn entlang der Rodungsflächen Nahrungsgehölze für die Haselmaus gepflanzt. Das ggf. mangelnde Angebot an Nistkästen wird durch Nisthilfen verbessert. Das Ausbringen der Niströhren hat vor Baubeginn im Anschluss an den Gehölzrückschnitt zu erfolgen. Es sind 20 Kästen pro Hektar anzubringen, die Kästen sind mindestens jährlich im Verlauf des Monitorings zu reinigen.

Dafür Für die Vergrämung werden Gehölze während der Zeit der Winterruhe der Haselmaus etwa ab Oktober / November auf eine Schnitthöhe von 0,5 m gerodet. Dabei verbleiben die Wurzelstubben mindestens bis zum Ende der Winterruhe im Boden. Die Entfernung der Wurzelstubben erfolgt nach Freigabe durch die ÖBB innerhalb des Aktivitätszeitraums und außerhalb der Eiablagezeit der Reptilien. Es erfolgt ein Abräumen des Schnittgutes von den Eingriffsflächen.

In geeigneten Bereichen kann durch Anlegen von linearen Totholzstrukturen mit Schnittgut aus den Eingriffsflächen die Migration bei der Vergrämung zusätzlich unterstützt werden.

Nach Abschluss der Baumaßnahme mit Haselmausnährgehölzen bepflanzte Böschungen können ebenfalls durch die Haselmaus besiedelt werden. Auf den Böschungen werden Haselmauskästen ausgebracht. Die Pflanzungen sind dauerhaft zu pflegen und zu unterhalten. Zusätzlich werden insgesamt 20 Haselmauskästen in den Gehölzflächen in der Umgebung (CEF-Flächen) der Eingriffsflächen an geeigneten Stellen ausgebracht. Sie sind für die Dauer von 25 Jahren zu erhalten, zu pflegen und zu sichern.

Für die Unterstützung der Migration der Haselmaus von den gerodeten Flächen hin zu den CEF-Flächen, auf denen die Haselmauskästen ausgebracht wurden, wurden entlang der Trasse Trittsteine angelegt.

Das genaue Maßnahmenkonzept ist im Laufe der weiteren Planung zu erstellen.



Unter Einhaltung der Vermeidungs- und vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen kann eine erhebliche Gefährdung für die Haselmaus ausgeschlossen werden und die Auswirkungen somit auf ein nicht erhebliches Maß reduziert werden.

6.2.7. Ausgleichsmaßnahmen

Auch unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen verbleiben durch den zweigleisigen Ausbau Schwaigern - Leingarten noch Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes.

Nach Beendigung der Bauarbeiten sind deshalb die Böschungen und angrenzenden Bereiche durch Anpflanzung und Ansaat aufzuwerten. Hier sind im speziellen die Habitatansprüche folgender Artengruppen zu beachten:

- Fledermäuse
- Haselmaus
- Reptilien
- Avifauna

Hierzu sind Gehölzpflanzungen vorzunehmen. Neben größeren Bäumen in linearer Anordnung sollten ergänzend auch kleinwüchsige Baum- und Straucharten im lockeren Verbund gepflanzt werden. Da die Flächen als Lebensraum für Reptilien sowie für die Haselmaus zeitnah wieder zur Verfügung gestellt werden muss, sind bereits mehrfach verpflanzte Pflanzen mit einer größeren Wuchshöhe einzusetzen. Diese werden ergänzt durch das Ausbringen geeigneter Gras-Kräuter-Saatmischungen. Verhältnismäßig schnellwüchsige krautige Pflanzen können die Habitatentwicklung beschleunigen und die Zeit bis zur Erreichung eines ausreichenden Gehölzzuwachses überbrücken. Außerdem wird der Ausbreitung unerwünschter, ggf. neophytischer Pionierpflanzen entgegengewirkt und die spätere Ausbildung wertvoller Säume gefördert. Da der Endzustand weitestgehend dem jetzigen, von Feldgehölzen u. Ä. geprägten Zustand entsprechen soll und um das Gehölzwachstum nicht zu behindern, sollte allerdings auf Hochstauden o. Ä. verzichtet werden. Für Pflanz- und Saatgut ist ein Herkunftsnachweis zu erbringen. Näheres wird im LBP erläutert.

Speziell für die drei streng geschützten Reptilienarten sollen zudem weitere Habitatelemente geschaffen werden. Bereits im Zuge der Baumaßnahme sind daher im Abstand von ca. 100 m vollwertige Habitatstrukturen in Form von Steinschüttung, Totholz, Sandlinsen u.Ä. auf jeweils 5 – 10 m² großen Bereichen entlang der neuen Böschungen anzulegen. Die Größe ist abhängig von der Geländestruktur und wird vor Ort in Abstimmung mit der ÖBB festgelegt. Des Weiteren sollen Trittsteine in einem Abstand von bis zu 200 m in den Bereichen ohne Reptiliennachweise geschaffen werden, damit diese besiedelt werden können.

Außerdem erfolgt, neben den in der CEF-Maßnahme vorgesehenen Haselmauskästen, hier eine zusätzliche Aufwertung durch Haselmauskästen

Die Umsetzung dieser Flächen bereits im Zuge des Bauablaufs soll sicherstellen, dass schnellstmöglich nach Bauende entsprechende Habitatstrukturen bereitstehen und ggf. auch eine abschnittsweise Rücksiedlung in Teilbereiche angestrebt werden kann. Die Abstimmungen zur genauen Vorgehensweise in Zusammenarbeit mit dem Vorhabenträger während der Ausführung obliegen der ÖBB. Diese hat ebenfalls der Unteren Naturschutzbehörde Meldung zu erstatten.

In Abstimmung mit der Höheren Forstbehörde RP Freiburg und der Unteren Forstbehörde Landratsamt Heilbronn wurden zur Kompensation der Eingriffe in die Waldfläche beim Hp Schwaigern Ost Aufwer-



tungsmaßnahmen durch Einbringung seltener Baumarten festgelegt. Es sollen 150 bis 170 Stück Elsbeeren (*Sorbus torminalis*) gepflanzt werden, verteilt auf den Stadtwald Leingarten 1/1 e1 und auf den Stadtwald Schwaigern 7/5 a0/1.

Ein vollständiger Ausgleich der projektbedingten dauerhaften Eingriffe ist innerhalb der Planfeststellungsgrenzen nicht möglich. Es werden daher Ersatzmaßnahmen erforderlich (s. Kap. 6.8).

6.3. Schutzgut Boden / Fläche

Für mehr Informationen zu den konkreten Maßnahmen zum Schutz der Böden im UR s. Bodenschutzkonzept, Anlage 20.3a.

Böden sind generell dadurch zu schonen, dass BE-Flächen und Baustraßen vorrangig auf bereits befestigten Flächen (vorhandenen Straßen und Wegen) bzw. bereits überplanten Flächen angelegt werden.

Da viele zu beanspruchende Böden im UR eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit aufweisen sind außerdem folgende Maßnahmen zu ergreifen:

Die Erdarbeiten haben grundsätzlich bei hinreichend trockenen Bodenverhältnissen zu erfolgen. Vor dem Hintergrund der Verdichtungsempfindlichkeit der auf der Fläche vorkommenden Bodentypen bei erhöhter Bodenfeuchte sind hinreichende technische und organisatorische Maßnahmen zur Erhaltung der Bodenfunktionen zu treffen (z. B. Einsatz geeigneter Arbeitsgeräte und Maschinen, Verwendung technischer Hilfsmittel zur Schonung der zu bearbeitenden Flächen (z. B. Lastenverteilungsplatten oder mineralische Schüttungen) sowie Anpassung der Bauzeiten an die Bodenfeuchtezustände).

Sofern möglich, ist der nordöstliche Bereich von BE-Fläche 1 mit auftretenden, bindigen Auengleyen im Zuge der Flächenherstellung auszusparen, da sich diese Böden durch eine besonders hohe Verdichtungsempfindlichkeit auszeichnen. Zur Herstellung der Rampe ist dort eine hinreichend mächtige Schotterüberdeckung herzustellen, um die physikalischen Einwirkungen auf den Unterboden auf ein nötiges Minimum zu reduzieren.

Der Abtrag von Oberboden hat grundsätzlich rückschreitend mittels Raupenbagger zu erfolgen. Große Flächen sind in parallel versetzten Befahrungslinien abzutragen. Mehrmaliges Befahren der gleichen Fahrspur ist zu vermeiden. Freigelegter Unterboden ist grundsätzlich nicht zu befahren, es sei denn man befindet sich bereits auf dem Festgestein-Verwitterungshorizont. Der ausgekofferte Oberboden ist ortsnah, d.h. unmittelbar seitlich neben den Abtragsflächen, auf Miete zu lagern. Aushub, Zwischenlagerung und Wiedereinbau hat getrennt nach Ober- und Unterboden zu erfolgen. Grundsätzlich ist eine möglichst hohe Wiederverwertungsquote der vor Ort anfallenden mineralischen Massen anzustreben.

Hierdurch können unvermeidbare Bodenbeeinträchtigungen auf ein Minimum reduziert werden.

Außerdem müssen temporär als BE-Flächen, Baustraßen und Zufahrten in Anspruch genommene unbefestigten bzw. unversiegelten Flächen wiederhergestellt werden, sodass die Böden ihre ursprüngliche Funktionserfüllung wiedererlangen.

Während im Rahmen des zweigleisigen Ausbaus der Strecke zwischen Leingarten und Schwaigern keine Entsiegelungen bislang versiegelter Flächen möglich sind, werden außerdem 841 m² im Bestand versiegelter Flächen wieder entsiegelt.

~~Vorhabenbedingt findet kein relevanter dauerhafter Eingriff in unterlagernde Bodenschichten statt, damit ist kein Kompensationsbedarf für potenzielle dauerhafte Eingriffe in das Schutzgut Boden gegeben.~~

kommt es vorhabensbedingt zu einer Netto-Neuversiegelung von ~~17.857~~ 22.863 m² (s. Bodenbilanz Anlage 20.5a, Anhang 1).

Es sind viele sehr hochwertige Böden vom dauerhaften Flächenverlust durch Versiegelung betroffen, bzw. die Bodenfunktionen betroffener Böden werden durch Umwandlung nachhaltig geschädigt.



Die in Ökopunkten quantifizierten Eingriffe in Böden betragen 341.900 Ökopunkte. Nach Informationen des Landratsamtes Heilbronn, Sachgebiet 30.4, stehen im Lkr. Heilbronn keine Flächen für Entsiegelungen zur Verfügung. Daher wird in Abstimmung mit der Behörde auf der Basis der Ökopunkte ein monetärer Betrag zur Kompensation ermittelt.

Das Bodenschutzkonzept ist im Zuge der Ausführungsplanung fortzuschreiben und durch einen Bodenschutzplan zu ergänzen. Zur Überwachung der Eingriffe und der Rekultivierungsmaßnahmen wird eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) eingesetzt (s. Kap. 6.10).

~~Erhebliche Beeinträchtigungen für das Schutzgut Boden und Fläche sind unter Einhaltung aller vorgeschlagener Maßnahmen auszuschließen.~~

6.4. Schutzgut Wasser

Für mehr Informationen zu den konkreten Maßnahmen zum Schutz des Schutzguts Wasser im UR s. Wasserrechtlicher Fachbeitrag, Anlage 20.4b.

Grundsätzlich sind alle Baumaßnahmen unter Einhaltung der guten fachlichen Praxis zum Schutz von Böden und Gewässerkörpern auf Grundlage der einschlägigen Verordnungen und technischen Vorschriften durchzuführen.

Der Aufbau der BE-Flächen muss so erfolgen, dass auch bei Starkregen keine Schadstoffe in die Oberflächengewässer gelangen können. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der BE-Fläche beim HP Schwaigern Ost, welche im ÜSG angelegt wird. Die Anlegung und der Betrieb dieser BE-Fläche muss hochwasserangepasst erfolgen: **Um sicherzustellen, dass im Hochwasserfall keine Beeinträchtigungen durch die Baumaßnahme entstehen, dürfen im ÜSG keine Baufahrzeuge und wassergefährdenden Stoffe außerhalb der Arbeitszeiten abgestellt werden. Im Falle einer Hochwassergefahr sind alle wassergefährdende Stoffe und abschwemmbareren Gegenstände aus dem Gefahrenbereich zu entfernen. Innerhalb des ÜSG darf Aushubmaterial nur kurzzeitig zwischengelagert werden. Hierbei sind die Bodenmieten gegen Erosionsvorgänge zu sichern. Nach Ende der Baumaßnahme sind die Flächen innerhalb des ÜSG wieder auf die Ausgangsgeländehöhe zu bringen.**

Eine regelmäßige Wartung und Instandsetzung der Maschinen werden vorausgesetzt, um Havarien auszuschließen.

BE-Flächen oder Teilbereiche, auf welchen Baumaschinen, mineralische Abfälle oder etwaige Abfälle zwischengelagert werden, müssen über eine separate Entwässerung mit nachgeschalteter Abwasserreinigung verfügen. Anfallendes Oberflächen- und Bauwasser ist zu fassen und zu den bauzeitlich zu errichtenden Wasserbehandlungsanlagen zu leiten.

Die BE-Flächen 1 und 3 verfügen, ~~wie oben beschrieben~~, über eine separate Wasserfassung und -behandlung. Auf der BE-Fläche 2 ist mit keinen stofflichen Emissionen zu rechnen, die Fläche entwässert bauzeitlich in den Straßengraben. Für die Einleitung von Baugrubenwasser in oberirdische Gewässer sowie Grundwasser sind wasserrechtliche Erlaubnisse, für die Einleitung in die öffentlichen Abwasseranlagen Einleitungsgenehmigungen erforderlich.

Wasserhaltung ist, wenn möglich, zu vermeiden. Während des Betriebs der Wasserhaltung ist ein Wasserbuch zu führen. Dieses muss alle relevanten Informationen zum Betrieb der Wasserhaltung, wie z. B. die kontinuierliche Fördermengenerfassung, Ableitung, Beprobungen, Wechsel von Wassermengensmesseneinrichtungen, Grundwasserstände, Absenkmaße und besondere Vorkommnisse beim Betrieb der Wasserhaltung beinhalten.

Betankungsflächen sind ebenfalls mit einer separaten Entwässerung zu versehen. Das auf der Betankungsfläche in Abschnitt 1 anfallende Wasser wird separat gefasst und entsorgt.

Während der Bauarbeiten an den Durchlässen ist sicherzustellen, dass keine Verunreinigungen in die Gewässer (Grund- und Oberflächenwasser) gelangen können. Hierfür sind ausreichend dimensionierte Einrichtungen wie Absetzbecken und Neutralisationsanlagen vorzusehen. Bei Durchlass 4 ist keine Wasserhaltung erforderlich



Zur Gewährleistung des Schutzes der betroffenen Grund- und Oberflächengewässer während der Bau- phase, wird für das Vorhaben ~~eine~~ **von einer** ÖBB sowie ~~eine~~ **einer** BBB ~~empfohlen~~ begleitet.

Infolge der geringen Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden entlang der Bahnstrecke ist eine Randgrabenversickerung nicht umsetzbar. Es ist daher vorgesehen, ergänzend zum Bestand Tiefen- entwässerungsleitungen und Bahngräben herzustellen, welche an verschiedenen Punkten in Vorfluter geleitet werden. Daher sind die geplanten Tiefenentwässerungsleitungen und die Bahngräben in Berei- chen von An- und Einschnitten an verschiedene Vorfluter anzuschließen. In den Bereichen, in denen der Bahnkörper in Dammlage liegt, wird das anfallende Wasser über die Böschungsschulter entwässert. Das versickernde Niederschlagswasser steht damit für die Grundwasserneubildung zur Verfügung.

Die geplanten Entwässerungsanlagen sind in regelmäßigen Abständen, jedoch mindestens einmal jähr- lich durch eine Sichtprüfung auf Zustand und Funktionsfähigkeit zu überprüfen.

Bei Einhalten der vorgesehenen Schutzmaßnahmen und Vorgaben sind weder kurzzeitige noch dauer- hafte Einwirkungen, welche zu messbaren und dauerhaften Zustandsveränderungen auf die Oberflä- chengewässer und das Grundwasser führen, zu erwarten.

Erhebliche Beeinträchtigungen für das Schutzgut Wasser sind damit unter Einhaltung aller vorgeschla- gener Maßnahmen auszuschließen.

6.5. Schutzgut Luft / Klima

Durch den Einsatz von Baumaschinen und Transportfahrzeugen, die hinsichtlich der Reduzierung der Schadstoffemissionen auf dem aktuellen Stand der Technik sind und der weitgehenden Erhaltung und Wiederherstellung klimatisch aktiver Grünstrukturen, um die Beeinträchtigung des Mikroklimas und der Lufthygiene zu vermindern (ist mit den Maßnahmen V 1, V 2 und V 3 (s. LBP) bereits berücksichtigt) sind Beeinträchtigungen für das Klima durch das Vorhaben als nicht erheblich einzustufen.

6.6. Schutzgut Landschaft

Es ist auf eine weitgehende Erhaltung und Wiederherstellung von Gehölzen und anderen Grünstruktu- ren zu achten, um die Beeinträchtigung des Landschafts- bzw. Ortsbildes zu vermindern (ist mit den Maßnahmen V 1, V 2 und V 3 (s. LBP) bereits berücksichtigt). **Für sämtliche Eingriffe in das LSG 1.25.060 „Leintal mit Seitentälern und angrenzenden Gebieten“ gelten grundsätzlich als Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sowie Rekultivierungsmaßnahmen die Ausführungen in den Kap. 6 bis 8 des Bodenschutzkonzeptes (s. Anlage 20.3a) in der Genehmigungsplanung.**

Die Farbgestaltung der Lärmschutzwand südlich der Gleise von km 128,8+60 bis km 129,2 wird die AVG mit der Unteren Naturschutzbehörde abstimmen.

Unter Einhaltung der Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ist eine erhebliche Beeinträchti- gung für das Schutzgut Landschaft durch das Vorhaben auszuschließen.

6.7. Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Zum Schutz von Bodendenkmale sind die gleichen Maßnahmen geeignet, welche bereits zum Schutz der Böden zu ergreifen sind (s. Kap. 6.3). Dazu gehört der Schutz vor Bodenverdichtungen durch An- passung der Bauzeiten an die Bodenfeuchtezustände oder generell der Einsatz geeigneter Arbeitsge- räte und Maschinen sowie die Verwendung technischer Hilfsmittel zur Schonung der zu bearbeitenden Flächen wie bspw. Lastenverteilungsplatten oder mineralische Schüttungen.

Hinzu kommen allgemeine Maßnahmen, wie die Anlage von BE-Flächen und Baustraßen vorrangig auf bereits befestigten Flächen (vorhandenen Straßen und Wegen) bzw. bereits überplanten Flächen.



Abtragungen innerhalb von Bodendenkmälern sind, wenn möglich zu vermeiden, ansonsten ist der Aushub ortsnah, d.h. unmittelbar seitlich neben den Abtragsflächen, auf Miete zu lagern und anschließend wieder einzubringen.

Baudenkmale sind dadurch zu schützen, dass Maßnahmen ergriffen werden, welche die Auswirkungen von baubedingten Erschütterungen minimieren (s. hierzu Kap. 6.1). Hierzu ist auf den Einsatz erschütterungstechnisch günstiger Verfahren und Maschinen zu achten, insbesondere bei Bauarbeiten in geringer Entfernung zu Bauwerken (< 75 m). Zur Vermeidung von Resonanzerscheinung auf den Gebäudedecken ist das Ein- bzw. Ausschalten des Vibrationsbetriebs der Walzen in Abständen von weniger als 80 m zu den Gebäuden zu vermeiden, da die hierbei durchfahrenen Frequenzen die Resonanzfrequenzen der Etagendecken treffen.

Unnötige Eingriffe und bauliche Veränderungen an denkmalgeschützten Bauwerken sind generell zu vermeiden. Die Denkmalschutzbehörde wird im Verfahren beteiligt.

Der Streckenabschnitt war bereits einmal zweigleisig, der alte Zustand wird durch die vorliegende Planung damit wiederhergestellt. Allerdings werden viele Begleitanlagen verändert oder neu hergestellt, wie bspw. der neue Bahnsteig am Hp Schwaigern Ost oder die Bahnübergänge.

Bei Kulturdenkmalen ist jeder Eingriff erheblich. Dadurch führt die bauliche Veränderung zu Konflikten mit dem Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter, welche durch Maßnahmen nicht kompensiert werden können.

6.8. Externe Ersatzmaßnahme

Der erforderliche Ausgleich für den Verlust von Bäumen und Biotopstrukturen kann durch die trassennahe Neupflanzung von Gehölzen und Bäumen und neu anzulegenden Biotopstrukturen **aufgrund fehlender Flächenverfügbarkeit** nur zum Teil erbracht werden. Das verbleibende Kompensationsdefizit wird in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde Lkr. Heilbronn mit einer Ersatzmaßnahme ausgeglichen. ~~Es handelt sich um die nachfolgend~~ **Aus den mehreren von der Unteren Naturschutzbehörde** genannten möglichen Anlagen von dauerhaften Amphibienleiteinrichtungen ~~auf Gemarkung Brackenheim~~

- K2065 zwischen Haberschlacht und L1107 Richtung Brackenheim, Länge ca. 1.000 m. Beidseitige feste Anlage mit Amphibientunnel und Umlenkvorrichtung; bei Kreuzung von Feldwegen Einbau von Fallgittern,
- K2151 und K2077 Brackenheim-Neipperg in Richtung Brackenheim, Länge ca. 800 m. Beidseitige feste Amphibienleiteinrichtung mit Tunnel und Umlenkvorrichtung; bei Kreuzung von Feldwegen Einbau von Fallgittern,

sowie auf Gemarkung Güglingen

- ~~L2067~~ **K2067** zwischen Güglingen-Eibensbach und Cleeborn, Länge ca. 560 m. Beidseitige feste Amphibienleiteinrichtung mit Tunnel und Umkehrvorrichtung; bei Kreuzung von Feldwegen Einbau von Fallgittern,
- L110 Güglingen-Eibensbach vom Kreisverkehr in Richtung Layer. Länge ca. 860 Meter. Beidseitige feste Amphibienleiteinrichtung mit Tunnel und Umkehrvorrichtung; bei Kreuzung von Feldwegen Einbau von Fallgittern,

~~aus denen~~ **wurde** in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde die **folgende** Ersatzmaßnahme festgelegt: ~~werden soll.~~

- **K2067 zwischen Güglingen-Eibensbach und Cleeborn, beidseitige feste Amphibienleiteinrichtung mit Tunnel und Umkehrvorrichtung; bei Kreuzung von Feldwegen Einbau von Fallgittern.**



Die AVG gibt als Vorhabenträgerin die Planung der Amphibienleiteinrichtungen am bereits festgelegten, ca. 560 m langen Straßenabschnitt der K2067 zwischen Güglingen-Eibensbach und Cleeborn (s. Anhang) in Auftrag. Die Leiteinrichtungen sind beidseits der Straße auszuführen, umfassen also eine Gesamtlänge von ca. 1.120 m. Die Planung umfasst auch Quermöglichkeiten, Fallgitter etc., die für den Betrieb der Leitanlagen erforderlich sind. Die Kosten der Planung können dabei nicht von dem errechneten Kompensationsdefizit abgezogen werden. Die Planung wird mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Heilbronn abgestimmt.

Durch die Vorhabenträgerin wird der Bau der Amphibienleiteinrichtungen in der gesamten vorgesehenen Länge finanziert. Hier wird eine Kostenschätzung von 350.000€ angenommen. Dies entspricht 1.050.000 Ökopunkten. Als Ansatz wurden 3 Ökopunkte pro 1 € Maßnahmenkosten angenommen. Sobald ein Kostenvoranschlag vorliegt, wird dieser der UNB vorgelegt. Ein nach Abschluss der Maßnahme eventuell bestehender Überschuss an Ökopunkten kann nach Freigabe seitens der Unteren Naturschutzbehörde Heilbronn in das Ökokonto eingestellt werden.

Die Maßnahme ist spätestens zwei Jahre nach Baubeginn umzusetzen.

~~Die Bewertung für diese Maßnahmen kann gemäß ÖKVO über die Maßnahmenkosten erfolgen, wobei in der Regel 1 € Maßnahmenkosten bis zu 4 Ökopunkten entsprechen. Für die vorliegende Ersatzmaßnahme werden 3 Ökopunkte pro 1 € Maßnahmenkosten in Ansatz gebracht. Bei einem Kompensationsdefizit von insgesamt 654.359,2 Ökopunkten 530.856 Ökopunkten (inkl. Boden) errechnet sich ein Betrag von 217.119,73 € 176.952€.~~

6.9. Ökologische Baubegleitung (ÖBB)

Zur Sicherstellung, dass die notwendigen Schutzmaßnahmen korrekt durchgeführt sowie umgesetzt werden, sind die Baumaßnahmen von einem qualifizierten Fachbüro zu begleiten, zu betreuen und zu dokumentieren. Unter anderem sind die nachfolgend aufgeführten Aufgaben von der ÖBB zu erbringen:

- Einweisung der ausführenden Firmen bzw. Personen in die jeweilige naturschutzfachliche Thematik
- Ansprechpartner für die Verfahrensbeteiligten bezüglich der geforderten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, der CEF-Maßnahmen sowie der Ausgleichs- / Kompensationsmaßnahmen
- Die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen, Ausgleichs- / Kompensationsmaßnahmen sind durch eine ÖBB zu planen, zu betreuen sowie deren Umsetzung zu überwachen und zu dokumentieren.
- Fachliche Freigabe von Maßnahmenumsetzungen
- Erstellung von Quartalsberichten / Halbjahresberichten / Jahresberichten,
- Organisation einer Notbergung und sachgerechten Versorgung im Baufeld verbliebener Individuen artenschutzrechtlich relevanter Arten
- Überwachung und Kontrolle der Einhaltung von Bauzeitbeschränkungen
- Ausweisung von Bautabuzonen
- Fachliche Begleitung und Überprüfung der Reptilienumsiedlung sowie Dokumentation der Umsetzungsergebnisse und zusammenführen aller relevanten Daten und Unterlagen



- Die Reptilienschutzzäune werden einmal wöchentlich durch die ÖBB begangen und auf Funktionsfähigkeit kontrolliert. Die ÖBB begleitet und kontrolliert die Vergrämungs- und Abfangmaßnahmen
- Die Baufreigabe der von Reptilien besiedelten Eingriffsflächen erfolgt durch die ÖBB (reptilienkundiges Fachpersonal), wenn nach dreimaliger Begehung an unterschiedlichen Tagen (Abstand von mind. 2 Tagen) bei geeigneter Witterung der Bauflächen keine Individuen mehr festgestellt werden konnten.

Das Baufeld sowie die Baustelleneinrichtungsflächen sind durch eine ÖBB freizugeben.

Bei besonderen artenschutz- und naturschutzfachlichen Vorkommnissen ist die untere Naturschutzbehörde unverzüglich zu informieren.

6.10. Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)

Zur Überprüfung ob die gemäß Bodenschutzkonzept vorgegebenen Maßnahmen zum Bodenschutz, unter anderem bei ungünstiger Witterung und auf sensiblen oder hochwertigen Flächen korrekt durchgeführt werden, ist während der Bauphase sowie für den Zeitraum der Rekultivierung und ggfs. zeitweisen Zwischenbewirtschaftung gemäß Bodenschutzkonzept (Anlage 20.3a) eine fachkundige Bodenkundliche Baubegleitung einzusetzen.



7. Zusammenfassende Beurteilung des Projekts aus Umweltsicht

Das Vorhaben umfasst den zweigleisigen Ausbau der Kraichgaubahn auf der Strecke zwischen Leingarten und Schwaigern, die Errichtung und Erneuerung von Nebenanlagen sowie einem neuen Bahnsteig am Hp Schwaigern Ost. Durch das Vorhaben entstehen bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf die Umwelt. In der folgenden zusammenfassenden Beurteilung des Projekts aus Umweltsicht werden die erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter beschrieben.

Für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, ergeben sich durch die dauerhafte Flächeninanspruchnahme, durch die für den Bau notwendige Vollsperrung der Strecke, sowie durch bau- und betriebsbedingte Schall- und Erschütterungsimmissionen erhebliche nachteilige Auswirkungen.

Beim Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sind für ~~Biotoptypen~~ **Biotopstrukturen und geschützte Biotope** ~~Fledermäuse~~, Vögel, Reptilien, **Wildbienen, Amphibien** und die Haselmaus erhebliche nachteilige Auswirkungen zu erwarten.

Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ergeben sich durch die vorübergehende Flächeninanspruchnahme auf die Reptilien mit einer sehr hohen Konfliktstärke (~~Gefahr der Verletzung und Tötung im Zuge der Baufeldfreimachung~~) und auf die Artengruppe der ~~Fledermäuse~~, auf die Haselmaus, die Vögel und die Biotoptypen mit einer hohen Konfliktstärke. **Und auf die Amphibien und die Wildbienen mit einer mittleren Konfliktstärke. Auch gemäß §33 NatschG geschützte Biotope sind von der baubedingten Flächeninanspruchnahme betroffen.**

Für Reptilien ergeben sich baubedingt sehr hohe Konflikte durch Bewegungsunruhe und Baustellenverkehr. **Hier sind auch Beeinträchtigungen von Amphibien möglich.**

~~Durch anlagebedingte Auswirkungen wie der dauerhaften Flächeninanspruchnahme, kommt es zum dauerhaften Verlust von Lebensräumen für Fledermäuse, Vögel und Haselmäuse sowie z. B. für Fledermäuse und Vögel zu einem Verlust relevanter Habitatbäume eines Habitatbaums.~~ Auch bei **Bei** den Biotoptypen **und den nach §33 NatschG geschützten Biotopen** führt die anlagebedingte Flächenversiegelung zu erheblichen Beeinträchtigungen. Durch die zusätzliche Oberleitung ist von einem erhöhten Risiko des Vogelschlags auszugehen.

~~Betriebsbedingt führen die regelmäßigen Rückschnitte von Gehölzen zur Herstellung der Lichtraumprofile im Bereich der Anlage zu Beeinträchtigungen bei der Haselmaus, da hierdurch regelmäßig in ihre Habitate eingegriffen wird.~~

Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Boden / Fläche ergeben sich baubedingt durch die vorübergehende Flächeninanspruchnahme und durch mögliche Bodenverdichtung. Anlagebedingt sind aufgrund der dauerhaften Flächeninanspruchnahme erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen zu erwarten, wenn Flächen neu versiegelt werden bzw. eine dauerhafte Veränderung des Bodengefüges erfahren.

Erhebliche Auswirkungen auf ~~Auf~~ das Schutzgut Wasser ergeben sich ~~keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.~~ **ggf. durch die Anlage einer BE-Fläche innerhalb eines ÜSG, außerdem sind Beeinträchtigungen im Zuge der Erneuerung der Durchlässe inklusive bauzeitlicher Wasserhaltung möglich, sowie durch eine veränderte Entwässerungssituation/ Versiegelung.**

Nachteilige Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Luft / Klima ergeben sich durch den Verlust von klimatisch und lufthygienisch aktiven Flächen (Biotopumwandlung, Versiegelung), was zu Beeinträchtigungen des Mikroklimas führt.

Auch ergeben sich für das Schutzgut Landschaft bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen durch den Verlust von Gehölzen und Biotopstrukturen im Allgemeinen.



Außerdem sind anlagebedingt durch den zweigleisigen Ausbau der Strecke, die Erneuerung von Bahnübergängen und anderen Nebenbauten sowie durch den Neubau des Bahnsteigs am Hp Schwaigern Ost bauliche Veränderungen zu erwarten, die das gesamte Erscheinungsbild der Kraichgaubahn in diesem Abschnitt nachhaltig verändern.

Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und andere Sachgüter ergeben sich aus der baubedingten Flächeninanspruchnahme, da im Zuge der Baufeldfreimachung ein unter Denkmalschutz stehendes Bodendenkmal beeinträchtigt wird.

~~Außerdem sind anlagebedingt durch den zweigleisigen Ausbau der Strecke, die Erneuerung von Bahnübergängen und anderen Nebenbauten sowie durch den Neubau des Bahnsteigs am Hp Schwaigern Ost bauliche Veränderungen zu erwarten, die das gesamte Erscheinungsbild der Kraichgaubahn in diesem Abschnitt nachhaltig verändern. Die Konflikte für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter können durch Maßnahmen nicht vollständig vermieden oder kompensiert werden.~~

~~Auch bei der Zauneidechse, der Mauereidechse und der Schlingnatter verbleiben trotz der Umsetzung von Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen nicht kompensierbare Beeinträchtigungen, da eine Verletzung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG nicht ausgeschlossen werden kann. Hier ist eine Ausnahme gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG erforderlich.~~

Auch der erforderliche Ausgleich für den Verlust von Biotopstrukturen kann durch die trassennahe Neupflanzung von Gehölzen und weitere neu anzulegende Biotopstrukturen nur zum Teil erbracht werden. Das verbleibende Kompensationsdefizit wird mit einer Ersatzmaßnahme (Anlage von dauerhaften Amphibienleiteinrichtungen auf der Gemarkung Güglingen) extern kompensiert.

Des Weiteren ist für die Eingriffe in die geschützten Biotope eine Ausnahmegenehmigung nötig.

~~Auch beim Schutzgut Boden / Fläche verbleiben durch die anlagebedingte Inanspruchnahme trotz Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen Beeinträchtigungen, für welche eine monetäre Kompensation vorgeschlagen wird, da in Abstimmung mit der Unteren Bodenschutzbehörde sowie mit der Unteren Naturschutzbehörde keine anderweitigen Ausgleichsmöglichkeiten gefunden werden konnten.~~

~~Alle anderen erheblichen nachteiligen Auswirkungen können durch naturschutzfachliche und artenschutzrechtliche Maßnahmen weitgehend vermieden bzw. durch Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Da eine vollständige Kompensation am Ort des Eingriffs nicht möglich ist, wird eine Ersatzmaßnahme erforderlich.~~

Durch das Vorhaben ist langfristig mit einer Positivwirkung für das Schutzgut Klima / Luft (und damit auch für das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit), in Form einer Reduzierung von Luftschadstoffen und Treibhausgasen durch die Verlagerung von Kfz-Fahrten auf den ÖPNV zu rechnen.

~~Aufgrund der nicht kompensierbaren Konflikte für **Die Eingriffe in das** das Schutzgut kulturelles Erbe, können nicht alle nachteiligen Eingriffe in Natur und Landschaft, die durch den zweigleisigen Ausbau zwischen Schwaigern und Leingarten entstehen, in vollem Umfang ausgeglichen werden, **alle weiteren nachteiligen Eingriffe in Natur und Landschaft, die durch den zweigleisigen Ausbau Schwaigern – Leingarten entstehen, können in vollem Umfang kompensiert werden. Da eine vollständige Kompensation am Ort des Eingriffs nicht möglich ist, wird eine Ersatzmaßnahme erforderlich. Die Eingriffe in das Schutzgut Boden werden monetär ausgeglichen.**~~

Es verbleiben unter Berücksichtigung aller im LBP festgesetzten Vermeidungs-, Verminderungs- und Kompensationsmaßnahmen keine dauerhaften erheblichen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft.



8. Literatur und Quellen

8.1. Literatur

- [BAST, 2021] Bundesanstalt für Straßenwesen (2021): Automatische Straßenverkehrszählung. URL: https://www.bast.de/BAST_2017/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-verkehrszaehlung/Aktuell/zaehl_aktuell_node.html;jsessionid=AAB4F0D20476CD8CB99817364AC15532.live11294 (08.07.2021).
- [BERNOTAT & DIERSCHKE, 2016] Bernotat D. & Dierschke, V. (2016): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen. 3. Fassung – Stand 20.09.2016, 460 Seiten.
- [BERNOTAT ET AL. 2018] BERNOTAT, D., ROGAHN, S., RICKERT, C., FOLLNER, K. & SCHÖNHOFER, C. (2018): BfN-Arbeitshilfe zur arten- und gebietsschutzrechtlichen Prüfung bei Freileitungsvorhaben. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), BfN-Skripten 512, 200 S.
- [BMU, 1992] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1992): Übersetzung des BMU zum Übereinkommen über die biologische Vielfalt; 26 S.
- [BRAUN ET AL. 2003] Braun, M. & Dieterlen, F. (2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs. - Verlag Eugen Ulmer.
- [BVWP, 2016] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030. URL: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/bundesverkehrswegeplan-2030-gesamtplan.pdf> (06.11.2020).
- [BWP, 2021] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, Regierungspräsidien Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg, Tübingen: Bewirtschaftungsplan Aktualisierung 2021 für den baden-württembergischen Anteil der Flussgebietseinheit Rhein. Entwurf. Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Stand Dezember 2020.
- [CLAËN ET AL., 1996] Claßen, A., Hirler, A., Oppermann, R. (1996): Auswirkungen unterschiedlicher Mähgeräte auf die Wiesensauna in Nordost-Polen untersucht am Beispiel von Amphibien und Weißstorch. Naturschutz und Landschaftsplanung (28). S.139-144.
- [COP6, 2002B] COP6 – Conference of the Parties (2002): Erläuterung vom Beschluss IV/7 A der Vertragsparteien des Übereinkommens über die biologische Vielfalt auf ihrem sechsten Treffen.
- [DASL, 1982] Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung (1982): Wohnumfeld und Wohnquartier aus der Sicht des STADTBEWOHNERS: VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG IN FÜNF STÄDTISCHEN WOHNQUARTIEREN INNERHALB DER STADTREGION HANNOVER. BAD GODESBERG: BUNDESMIN. F. RAUMORDNUNG, BAUWESEN U. STÄDTEBAU.
- [DETZEL ET AL. 2022] Detzel, P., H. Neugebauer, M. Niehues & P. Zimmermann (2022): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Heuschrecken und Fangschrecken Baden-Württembergs. Stand 31.12.2019. – Naturschutz-Praxis Artenschutz 15.
- [DRL, 2006] Deutscher Rat für Landespflege (2006): Durch doppelte Innenentwicklung Freiraumqualitäten erhalten. Schriftenreihe des DRL (78).
- [DWD, 2022] Deutscher Wetterdienst. Klima und Wetter aus einer Hand (2022): CDC (Climate Data Center). URL: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/cdc/cdc_node.html;jsessionid=00BD4D47A5FBCB813FE0B34F3387920A.live31091.
- [EBA, 2014] Eisenbahnbundesamt (2014): Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebebahnen. Umweltverträglichkeitsprüfung, Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung. Stand August 2014. 6. Fassung. URL: <http://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/pdf/BMVI-LA-20140828-SF-A001.pdf> (30.05.2022).
- [EEA, 2020] Europäische Umweltagentur (2020): Luftverschmutzung. URL: <https://www.eea.europa.eu/de/themes/air/intro>. Abruf: 26.04.2022.
- [FNP, 2006] Vereinbarte Verwaltungsgemeinschaft Schwaigern-Massenbachhausen (2006): Flächennutzungsplan 2003-2017. 1. Fortschreibung. 12. Änderung.
- [FNP, 2020] Stadt Leingarten (2020): Flächennutzungsplan Leingarten. 3. Fortschreibung.
- [FLADE, 1994] Flade, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag.
- [FRITZ & LEHNERT, 1988] Fritz, K., Lehnert, M. (1988): Einheimische Schlangen. - Arbeitsblätter zum Naturschutz, Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe, 7.
- [FVA 2010] FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG (2010): Generalwildwegeplan Baden-Württemberg. Kartografische Darstellung online abrufbar unter: <https://www.fva-bw.de/daten-und-tools/geodaten/generalwildwegeplan-baden-wuerttemberg> - zuletzt geprüft am 16.07.2023.
- [FVA, 2016A] Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (2016): FVA WMS Waldfunktion Erholungswald der Stufen 1 und 2. Stand: 22.09.2016. URL: <https://www.fva-bw.de/daten-und-tools/geodaten/geodatendienste> (30.05.2022).



- [FVA, 2016b] Forstliche Versuchsanstalt (2016): FVA WMS Waldfunktion Klimaschutzwald. Geodatendienst. Stand: 22.09.2016
URL: <https://www.fva-bw.de/daten-und-tools/geodaten/geodatendienste> (30.05.2022).
- [GARNIEL & MIERWALD, 2010] Garniel, A.; U. Mierwald (2010): Endbericht Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Kieler Institut für Landschaftsökologie (Kifl). Bericht zum Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB.
- [GASSNER ET AL., 2010] Gassner, E.; Winkelbrandt, A.; Bernotat, D. (2010): UVP und strategische Umweltprüfung: Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung. 5. Auflage. Kapitel: D. Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt. Empfindlichkeit von Tierarten gegenüber anthropogener Störung. 5. Auflage, (C. F. Müller Verlag) Heidelberg, Seite 191-196.
- [GEOPORTAL RAUMORDNUNG, 2021] Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau - Regierungspräsidien - Träger der Regionalplanung (2021): Geoportal Raumordnung Baden-Württemberg. URL: <https://www.geoportal-raumordnung-bw.de/kartenviewer> (09.10.2021).
- [HALL & HENRY, 1992] Hall, R.J., Henry, P.F.P. (1992): Assessing effects of Pesticides on amphibians and reptiles: status and needs. *Herpetological Journal* (2). S. 65-71.
- [IMA 2023] Privates Institut für molekulare Analytik Karlsruhe GmbH (2023): Ergebnisbericht. Subspeziesbestimmung *Podarcis muralis* Projekt K1419.
- [INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER (2021) INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER (2021): AVG-Strecke 4950; Crailsheim – Heilbronn – Eppingen, geplanter zweigleisiger Ausbau zwischen Leingarten und Schwaigern. Baugrunderkundung und Gründungsberatung. Umwelttechnische Untersuchungen.
- [JESSEL & TOBIAS, 2002] Jessel, B.; Tobias, K. (2002): Ökologisch orientierte Planung. Eine Einführung in Theorien, Daten und Methoden. Stuttgart: Ulmer. 470 S.
- [KARTHAUS, 1985] Karthaus, G. (1985): Schutzanlagen an Straßen: Sinn, Zweck und Funktion LÖLF 4:20-22.
- [KLIWA, 2012] Arbeitskreis Klimaveränderung und Wasserwirtschaft (2012): Auswirkungen des Klimawandels auf Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz. Untersuchungen auf Grundlage von WETTREG2003- und WETTREG2006-Klimaszenarien. KLIWA-Berichte 17. URL: https://www.kliwa.de/_download/KLIWAheft17.pdf (18.11.2020).
- [KLIWA, 2016] Arbeitskreis Klimaveränderung und Wasserwirtschaft (2016): Klimawandel in Süddeutschland. Veränderungen von meteorologischen und hydrologischen Kenngrößen. Klimamonitoring im Rahmen des Kooperationsvorhabens KLIWA. Korrigierte Version vom 23.12.2021. URL: <https://www.kliwa.de/publikationen-monitoringberichte.htm> (30.05.2022).
- [KRAMER ET AL. 2022] Kramer, M., Bauer, H.-G., Bindrich, F., Einstein, J., Mahler, U. (2022): Rote Liste der Brutvögel Baden-Württembergs. Hrsg.: LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. Karlsruhe.
- [KUHN, 1987] Kuhn, J. (1987): Provisorische Amphibien-Schutzzäune: Aufbau - Betreuung - Datensammlung; Beobachtungen zur Wirksamkeit.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 41: 187-195
- [LANDRATSAMT HEILBRONN, 2004] Landratsamt Heilbronn 2004: Verordnung des Landratsamts Heilbronn vom 1. Dezember 2004 zum Schutz des Grundwassers im Einzugsgebiet der Wasserfassungen der Gemeinden Leingarten und Massenbachhausen und der Städte Schwaigern und Heilbronn im Leinbachtal.
- [MAAS ET AL. 2011] Maas, S.; Detzel, P. & Staudt, A. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Saltatoria) Deutschlands. – In: Binot-Hafke, M.; Balzer, S.; Becker, N.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G.; Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 577–606.
- [MEINIG ET AL. 2020] Meinig, H.; Boye, P.; Dähne, M.; Hutterer, R. & Lang, J. (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (2): 73 S.
- [LAUFER 2014] Laufer, H. (2014): Praxisorientierte Umsetzung des strengen Artenschutzes am Beispiel von Zaun- und Mauereidechsen. *Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg, LUBW, Bd. 77, S. 103-133.*
- [WESTRICH ET AL. 2000] Westrich, P., Schwenninger, H. R., Herrmann, M., Klatt, M., Klemm, M., Prosi, R. & Schanowski, A. (2000): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs. *Naturschutz-Praxis, Artenschutz* 4.
- [WESTRICH ET AL. 2011] Westrich, P.; Frommer, U.; Mandery, K.; Riemann, H.; Ruhnke, H.; Saure, C. & Voith, J. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera: Apidae) Deutschlands. – In: Binot-Hafke, M.; Balzer, S.; Becker, N.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G.; Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 373–416.
- [LAUFER, H. & M. WAITZMANN 2022] LAUFER, H. & M. WAITZMANN (2022): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. 4. Fassung. Stand 31.12.2020. – *Naturschutz-Praxis Artenschutz* 16.
- [LEP, 2002] Landesentwicklungsplan 2002 Baden-Württemberg (2002): Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.). Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2002): Landesentwicklungsplan 2002 Baden-Württemberg.
- [LGL, 2021] Landesamt für Geologie und Landentwicklung (2021): Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem ATKIS.



- [LGRB, 2021] Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.) (2021): LGRB-Kartenvierwer, <https://maps.lgrb-bw.de/> [abgerufen am 31.05.2022].
- [LUBW, 2005] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2005): Bewertung der Biotoptypen Baden-Württembergs zur Bestimmung des Kompensationsbedarfs in der Eingriffsregelung. Stand: August 2005. Karlsruhe: LUBW. 65 S.
- [LUBW, 2009] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2021): Gefährdeter Grundwasserkörper 8.3 Kraichgau - Unterland. Bewertung und Erfordernis weitergehender Maßnahmen.
- [LUBW, 2010A] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2010): Verordnung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen (Ökokonto-Verordnung – ÖKVO): Anlage 2, Tabelle 1.
- [LUBW, 2010B] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2010): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren. Bodenschutz 23. Karlsruhe: LUBW.
- [LUBW 2014A] LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (2014): **Arbeitsbericht und Arbeitshilfe sowie kartografische Darstellung zum Fachplan landesweiter Biotopverbund. Online abrufbar unter: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/biotopverbund> - zuletzt geprüft am 16.04.2020.**
- [LUBW, 2014B] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2014): Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2014. Stand: März 2017, 120 S.
- [LUBW, 2017] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2017): Emissionskataster 2014. URL: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/luft/kataster> (29.06.2021).
- [LUBW, 2019] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2017): Lärmkartierung 2017: Straßenverkehrslärm 24 Stunden (LDEN). Stand: 16.12.2019. URL: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/index.xhtml> (08.07.2021).
- [LUBW, 2020] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2017): Altlastenstatistik. URL: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/altlasten/altlastenstatistik>.
- [LUBW, 2021A] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2021): Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg. Daten aus 2016. Stand: Dezember 2020. 66 S. Karlsruhe: LUBW.
- [LUBW, 2021B] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2021): Luftqualitätsmessungen. URL: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/luft/lange-reihen>. Stand (06.12.2021).
- [LUBW, 2021c] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2021): URL: <https://guq.lubw.baden-wuerttemberg.de/GuQWeb.dll/p79580.html?BerichtsMonat=202111&Mst=20304086&csrt=17682568087441218479>. Stand: 13.12.2021.
- [LUBW, 2022A] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2020): Daten- und Kartendienst der LUBW. URL: <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/> (25.05.2022).
- [LUBW, 2022B] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2020): Daten- und Kartendienst der LUBW. Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Baden-Württemberg. URL: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/projekte/> (30.05.2022).
- [LÜTKES & EWER, 2018] Lütkes & Ewer (2018): Bundesnaturschutzgesetz: BNatSchG. Kommentar. 2 Auflage 2018.
- [MADER, 1981] Mader, H.-J. (1981): Der Konflikt Straße - Tierwelt aus ökologischer Sicht. - Schr.-R. Landschaftspf. u. Naturschutz, Bonn - Bad-Godesberg, 22.
- [MC, 2018] Mailänder Consult GmbH (2018): Bahnstrecke (Karlsruhe-) Eppingen - Heilbronn 2-gleisiger Ausbau Schwaigern – Leingarten
Unterlagen zum Scoping zur Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen nach § 15 UVPG für den UVP-Bericht, Voraussichtlicher Untersuchungsrahmen, Stand Juli 2018.
- [MEINIG ET AL. 2020]: MEINIG, H.; BOYE, P.; DÄHNE, M.; HUTTERER, R. & LANG, J. (2020): **Rote Liste und Gesamtarteliste der Säugtiere (Mammalia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (2): 73 S.**
- [MITSCHERLICH, 1971] Mitscherlich, G. (1971): Wald, Wachstum und Umwelt. Waldklima und Wasserhaushalt. 2.Band. Frankfurt a. M.: J. D. Sauerländers Verlag. 365 S.
- [MÜNCH, 1992] Münch, D. (1992): Schutzmaßnahmen gegen den Straßentod wandernder Amphibien - ein Überblick und Bewertung.- In Münch (Hrsg.) Straßensperrungen Arbeitsge. Amph.- Rept.-schutz Dortmund 18: 7-24.
- [MVIBW, 2012] Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2012): Städtebauliche Klimafibel. Hinweise für die Bauleitplanung. Stuttgart: MVIBW. 139 S.
- [ROTE-LISTE-GREMIUM 2022] **ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (4): 86 S.**
- [ROTH & PARTNER, 2020] Roth & Partner GmbH (2020): AVG-Strecke 4950 Crailsheim-Heilbronn-Eppingen. Geplanter zweigleisiger Ausbau zwischen Leingarten und Schwaigern. Baugrunderkundung und Gründungsberatung, umwelttechnische Untersuchungen.
- [RP STUTTGART, 2015] Regierungspräsidium Stuttgart 2015: Begleitdokumentation zum BG Neckar (BW). Teilbearbeitungsgebiet 46 – Neckar unterhalb Enz bis oberhalb Kocher. Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG). URL:



- https://rp.baden-wuerttemberg.de/Themen/WasserBoden/WRRL/TBG46/WRRL_46_Begleit_neu/52_s_wrrl_begl46_Textband.pdf.
- [RVHF, 2020] Regionalverband Heilbronn-Franken (2020): Regionalplan von 2006. URL: <https://www.regionalverband-heilbronn-franken.de/regionalplan-2020.html> (05.11.2020)
- [RVHF, 2021] Regionalverband Heilbronn-Franken (2021): Fortschreibung Landschaftsrahmenplan. URL: <https://www.regionalverband-heilbronn-franken.de/landschaftsrahmenplan.html>
- [STADTVERWALTUNG SCHWAIGERN, 2021] Stadtverwaltung Schwaigern (2021): Bauamt aktuell. Bekanntmachungen. URL: https://www.schwaigern.de/rathaus/rathausnachrichten/bauamt-aktuell-id_2982/. Stand: 26.10.2021.
- [TRAUTNER, 2003] Trautner, J. (2003): Biodiversitätsaspekte in der UVP mit Schwerpunkt auf der Komponente „Artenvielfalt“. UVP-report 17 (3+4), S. 155-163.
- [UBA, 2021] Umweltbundesamt 2021: Wirkungen von Luftschadstoffen auf Ökosysteme. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/wirkungen-von-luftschadstoffen/wirkungen-auf-oekosysteme#naturschutzrecht-bewertung-von-nahrstoffeintragen-in-ffh-gebiete>. Stand: 24.12.2021.
- [UMWELTBUNDESAMT, 2005] Umweltbundesamt (Hrsg.) (2005): Einträge von Kupfer, Zink und Blei in Gewässer und Böden - Analyse der Emissionspfade und möglicher Emissionsminderungsmaßnahmen. Forschungsbericht 202 242 20/02.
- [WESTRICH ET AL. 2011] WESTRICH, P.; FROMMER, U.; MANDERY, K.; RIEMANN, H.; RUHNKE, H.; SAURE, C. & VOITH, J. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera: Apidae) Deutschlands. – In: Binot-Hafke, M.; Balzer, S.; Becker, N.; Gruttko, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G.; Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 373–416.
- [WHO, 2022] World Health Organization (WHO) (2022): WHO ambient air quality database. 2022 update. Status report. URL: <https://www.who.int/publications/m/item/who-air-quality-database-2022>.
- [WIRSING, 2013] Wirsing, T. (2013): Untersuchungen zur potenziellen Gefährdung der Rohwasserqualität im Einzugsgebiet des Wasserwerks Mörscher Wald. Risikomanagement in der Trinkwasserversorgung, Teil A. Abschlussbericht. Karlsruhe: Stadtwerke Karlsruhe. 116 S., 21 Anlagen.

8.2. Gesetzliche Grundlagen

- AEG – Allgemeines Eisenbahngesetz. Letzte Änderung durch: Art. 10 G vom 10. September 2021; (BGBl. I S. 4147, 4151) Inkrafttreten der Neufassung am: 1. Januar 1994. Inkrafttreten der letzten Änderung: 15. September 2021; (Art. 17 G vom 10. September 2021). Ursprüngliche Fassung vom: 29. März 1951; (BGBl. I S. 225, ber. S. 438).
- AVV Baulärm - Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen –. Vom 19. August 1970.
- BauNVO - Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist.
- BISchG – Bundesimmissionsschutzgesetz. Inkrafttreten der letzten Änderung: 1. Oktober 2021; (Art. 2 G vom 24. September 2021). Letzte Neufassung vom: 26. September 2002; (BGBl. I S. 3830).
- BISchV – Bundesimmissionsschutzverordnung. Vom 3. Juli 2009.
- BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist.
- DSchG BW – Denkmalschutzgesetz Baden-Württemberg. Inkrafttreten am 1.1.1972. Neubekanntmachung vom 6.12.1983 (GBl. S. 797). Seitdem mehrfach geändert.
- EBKrG – Eisenbahnkreuzungsgesetz. Inkrafttreten der letzten Änderung: 1. Juli 2021; (Art. 4 G vom 31. Mai 2021). Inkrafttreten am: 1. Januar 1964.
- KrWG – Kreislaufwirtschaftsgesetz. Inkrafttreten der letzten Änderung: 1. Januar 2024; (Art. 137 G vom 10. August 2021). Ursprüngliche Fassung vom: 27. September 1994; (BGBl. I S. 2705).
- LWaldG BW – Waldgesetz für Baden-Württemberg (Landeswaldgesetz - LWaldG BW) in der Fassung vom 31. August 1995, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. Juni 2018 (GBl. S. 223, 236).
- NatSchG BW – Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft (Naturschutzgesetz - NatSchG) vom 23. Juni 2015, mehrfach geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 21.11.2017 (GBl. S. 597, ber. S. 643, ber. 2018, S. 4).
- UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt am 15. September 2021 geändert worden ist.



SchALVO – Verordnung des Umweltministeriums Baden-Württemberg über Schutzbestimmungen und die Gewährung von Ausgleichsleistungen in Wasser- und Quellenschutzgebieten (Schutzgebiets- und Ausgleichs-Verordnung - SchALVO) vom 20. Februar 2001, mehrfach geändert durch Artikel 15 des Gesetzes vom 3. Dezember 2013 (GBl. S. 389, 444).

UVwG – Umweltverwaltungsgesetz (UVwG) vom 25. November 2014, Inhaltsübersicht, §§ 23, 24, 29 und 30 sowie Anlagen 1, 3 und 4 geändert, Teil 2 mit den §§ 7 bis 21 sowie Anlage 2 neu gefasst durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. November 2018 (GBl. S. 439).

VwVfG – Verwaltungsverfahrensgesetz. Neugefasst durch B. v. 23.01.2003 BGBl. I S. 102; zuletzt geändert durch Artikel 24 Abs. 3 G. v. 25.06.2021 BGBl. I S. 2154. Geltung ab 30.05.1976.

WHG – Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254) geändert worden ist.