

Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg

Regierungspräsidium Tübingen

Bundestraße B 27

von NK 7520 060 n NK 7420 003 Stat. 048 bis NK 7420 003 n NK 7420 062 Stat. 0 696

B 27 Tübingen (Bläsibad) – B 28, Schindhaubasistunnel

PROJIS-Nr.: 08 91 8082 00

Feststellungsentwurf

UNTERLAGE 19.1

Landschaftspflegerischer Begleitplan
Erläuterungsbericht

Aufgestellt:
Regierungspräsidium Tübingen
Abt. 4 - Mobilität, Verkehr, Straßen
Ref. 44 - Planung

Tübingen, den 28.06.2024

Landschaftspflegerischer Begleitplan
zur
B 27 Tübingen (Bläsibad) - B 28,
Schindhaubasistunnel
Erläuterungsbericht

Unterlage 19.1

Stand 28.06.2024

Auftraggeber

Regierungspräsidium Tübingen
Abt. 4 Mobilität, Straßen, Verkehr
Referat 44 Planung

Bearbeitung

Hannah Kälber
Norbert Menz

Unter Mitwirkung von:

Ulrich Bense (Käfer)
Dr. Christian Dietz (Fledermäuse)
Isabelle Dietz (Fledermäuse)
Philipp Fritz (Haselmaus 2020, Nachtkerzenschwärmer 2020)
Josef Grom (Fische 2023)
Matthias Klemm (Schmale Windelschnecke 2020)
Matthias Kramer (Brutvögel, Amphibien 2007, Nachtkerzenschwärmer 2009)
Paula Rotter (Steinkrebse 2023)
Wolfgang Siewert (Amphibien 2020, Reptilien 2020)
Joachim Thonhofer (Steinkrebse 2023)
Dr. Hendrik Turni (Schmale Windelschnecke 2008, Haselmaus 2007/09)

www.menz-umweltplanung.de
info@menz-umweltplanung.de

Magazinplatz 1
72072 Tübingen

Tel 07071 – 70904 00

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	8
1 Einleitung.....	10
2 Bestandsbeschreibung und Bewertung	13
2.1 Landschaftsräumliche Gliederung, Geologie, Realnutzung.....	13
2.2 Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	18
2.2.1 Biotoptypen, Vegetation.....	18
2.2.1.1 Methodik.....	18
2.2.1.2 Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad.....	19
2.2.1.3 Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz.....	25
2.2.2 Tiere	29
2.2.2.1 Vorbemerkung	29
2.2.2.2 Vögel	30
2.2.2.3 Fledermäuse.....	47
2.2.2.4 Amphibien.....	94
2.2.2.5 Haselmaus.....	100
2.2.2.6 Schmale Windelschnecke	103
2.2.2.7 Nachtkerzenschwärmer	109
2.2.2.8 Xylobionte Käfer	110
2.2.2.9 Reptilien.....	116
2.2.2.10 Steinkrebs.....	119
2.2.2.11 Bachmuschel	126
2.2.3 Wildtierkorridore, Biotopverbund	126
2.2.3.1 Wildtierkorridore.....	126
2.2.3.2 Biotopverbund Offenland	127
2.2.4 Bewertung	130
2.2.5 Gewässerökologische Maßnahme am Neckar	134
2.2.5.1 Biotoptypen.....	135
2.2.5.2 Tiere	137
2.2.5.3 Bewertung	143
2.2.5.4 Wildtierkorridore, Biotopverbund	144
2.3 Boden.....	147
2.3.1 Bodentypen	147
2.3.1.1 Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad.....	147
2.3.1.2 Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz.....	148
2.3.2 Altlasten.....	150
2.3.3 Bewertung	153
2.3.4 Archivfunktion	165
2.3.5 Gewässerökologische Maßnahme am Neckar	167
2.3.5.1 Bodentypen	167
2.3.5.2 Altlasten.....	167
2.3.5.3 Bewertung	167

2.3.5.4	Archivfunktion	169
2.4	Oberflächenwasser.....	170
2.4.1	Gewässersystem	170
2.4.1.1	Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad.....	170
2.4.1.2	Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz.....	171
2.4.2	Hochwassersituation.....	172
2.4.2.1	Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad.....	172
2.4.2.2	Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz.....	174
2.4.3	Bewertung	175
2.4.4	Gewässerökologische Maßnahme am Neckar	177
2.4.4.1	Gewässersystem	177
2.4.4.2	Hochwassersituation.....	178
2.4.4.3	Bewertung	179
2.5	Grundwasser	180
2.5.1	Hydrogeologie.....	180
2.5.1.1	Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad.....	180
2.5.1.2	Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz.....	182
2.5.2	Bewertung	183
2.5.3	Gewässerökologische Maßnahme am Neckar	186
2.5.3.1	Hydrogeologie.....	186
2.5.3.2	Bewertung	188
2.6	Klima/Luft	189
2.6.1	Betrachtungsgegenstand	189
2.6.2	Luft- und bioklimatische Ausgleichsfunktion	190
2.6.3	Veränderungen durch den Klimawandel	197
2.6.4	Bewertung	199
2.6.5	Gewässerökologische Maßnahmen am Neckar	199
2.7	Landschaftsbild und Erholung einschließlich Kulturgüter	200
2.7.1	Betrachtungsgegenstand	200
2.7.2	Landschaftsbildeinheiten	200
2.7.3	Erholungsraum	203
2.7.4	Lärmvorbelastung	206
2.7.5	Kulturdenkmale und kultur-/naturhistorisch bedeutsame Landschaften	210
2.7.6	Bewertung	214
2.7.7	Gewässerökologische Maßnahme am Neckar	222
2.7.7.1	Landschaft, Erholung	222
2.7.7.2	Kulturdenkmale.....	222

2.8	Raumplanerische Vorgaben	223
2.8.1	Regionalplan Neckar-Alb	223
2.8.2	Flächennutzungsplan.....	229
2.8.3	Landschaftsplan.....	231
2.8.4	Bebauungspläne.....	232
2.8.5	Gewässerökologische Maßnahme am Neckar	235
2.9	Waldfunktionen.....	237
2.10	Schutzgebiete und weitere geschützte Gebietskategorien.....	240
2.10.1	Wasserschutzgebiet.....	240
2.10.2	Überschwemmungsgebiet.....	240
2.10.3	Gewässerrandstreifen.....	241
2.10.4	Besonders geschützte Biotop	242
2.10.5	FFH-Lebensraumtypen	247
2.10.6	Objekte der Bau- und Kunstdenkmalpflege sowie der Archäologie.....	248
2.10.7	Waldflächen mit rechtsförmlicher Ausweisung	250
2.10.8	Schutzgebiete und geschützte Biotop im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar.....	250
2.11	Zusammenfassung der Bestandserfassung.....	255
2.11.1	Bezugsraum 1 Süd und 2 Nord.....	255
2.11.2	Gewässerökologische Maßnahme am Neckar	257
3	Entwurfsoptimierung zur Vermeidung und Minderung von erheblichen Beeinträchtigungen	259
4	Konfliktanalyse, Eingriffsermittlung	262
4.1	Vorbemerkung.....	262
4.2	Methodik der Konfliktanalyse.....	264
4.3	Projektbezogene Wirkfaktoren.....	266
4.4	Prognose der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft	273
4.4.1	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	273
4.4.2	Boden	275
4.4.3	Grundwasser	276
4.4.4	Oberflächenwasser	278
4.4.5	Landschaftsbild und Erholung.....	279
4.4.6	Klima, Luft.....	283
4.5	Zusammenfassung der vorhabensbedingten erheblichen Beeinträchtigungen.....	284

4.5.1	Erhebliche Beeinträchtigungen Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad.....	284
4.5.2	Erhebliche Beeinträchtigungen Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz	294
4.5.3	Lärmentlastungswirkungen zwischen den Bezugsräumen entlang der bestehenden B 27	300
4.6	Beeinträchtigung von Schutzgebieten sowie Konflikte mit der Regionalplanung	302
4.6.1	Beeinträchtigung von besonders geschützten Biotopen gemäß § 30 BNatSchG, § 33 bzw. § 33a NatSchG und § 30a LWaldG.....	302
4.6.2	Beeinträchtigung von FFH-Lebensraumtypen.....	304
4.6.3	Beeinträchtigung von Schutzgebieten nach Wasserrecht	305
4.6.4	Beeinträchtigung von Waldfunktionen.....	307
4.6.5	Konflikte mit übergeordneten Planungsvorhaben.....	308
4.6.5.1	Regionalplan.....	308
4.6.5.2	Flächennutzungsplan.....	310
4.6.5.3	Bebauungspläne.....	311
4.6.5.4	Biotopverbundplanung	312
4.7	Beeinträchtigungen geschützter Arten.....	315
4.7.1	Europäische Vogelarten.....	315
4.7.2	Streng geschützte Arten (Anhang IV FFH-RL)	316
4.7.2.1	Fledermäuse.....	316
4.7.2.2	Zauneidechse	319
4.7.2.3	Gelbbauchunke.....	320
4.7.3	Ausnahmeprüfung	320
4.7.4	Sonstige national besonders geschützte Arten	322
4.7.5	Ausschließlich in Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführte Arten.....	323
4.8	Beeinträchtigungen im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar	326
4.8.1	Prognose der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft.....	326
4.8.2	Zusammenfassung der erheblichen Beeinträchtigungen	330
4.8.3	Beeinträchtigung von Schutzgebieten sowie Vorgaben aus übergeordneten Fachplanungen	330
4.8.3.1	Beeinträchtigungen von besonders geschützten Biotopen nach § 30 BNatSchG und § 33 NatSchG	330
4.8.3.2	Überschwemmungsgebiet.....	331
4.8.4	Beeinträchtigungen von Arten.....	334

4.8.4.1	Europäische Vogelarten.....	334
4.8.4.2	Streng geschützte Arten (Anhang IV FFH-RL)	335
4.8.4.3	Sonstige Arten	335
5	Maßnahmenkonzept	336
5.1	Ableiten des Maßnahmenkonzeptes.....	336
5.1.1	Vorbemerkung	336
5.1.2	Leitbild	336
5.1.3	Agrarstrukturelle/forstliche Belange	337
5.1.4	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	340
5.1.5	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	342
5.2	Maßnahmenübersicht.....	345
5.3	Gewässerökologische Maßnahme am Neckar.....	349
5.4	Umweltbaubegleitung, Kontrolle und Monitoring.....	356
6	Gesamtbeurteilung des Eingriffs	359
6.1	Flächeninanspruchnahme	359
6.2	Kompensationsumfang.....	365
6.2.1	Erläuterungen zur Vorgehensweise	365
6.2.2	Naturschutzrechtliche Kompensation.....	365
6.2.2.1	Schutzgüter Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt.....	365
6.2.2.2	Schutzgut Boden	372
6.2.2.3	Schutzgut Wasser.....	381
6.2.2.4	Schutzgüter Landschaft und Erholung	384
6.2.2.5	Klima/Luft.....	386
6.2.3	Waldrechtlicher Ausgleich.....	386
6.2.4	Retentionsausgleich	389
6.3	Hinweise zum Umweltschadengesetz.....	390
6.4	Fazit	392
7	Literatur.....	393
8	Gesetze, Richtlinien und Verordnungen.....	400

Anlagen

- 1 Ergänzende großräumige Untersuchungen mit Relevanz für den Variantenvergleich und die Artenschutzrechtliche Ausnahme
- 2 Herleitung der Wiederherstellungskosten für Fließgewässer
- 3 Erfassungstermine Tierarten
- 4 Gesamtartenliste Käfer
- 5 Protokoll Steinkrebserfassung
- 6 Protokoll E-Befischung Neckar
- 7 Ermittlung der Critical Loads und der Stickstoffdepositionen im Bereich empfindlicher Biototypen

Datengrundlage Abbildungen und Pläne (sofern nicht anders gekennzeichnet:

Geobasisdaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

Geofachdaten © Landesverwaltung Baden-Württemberg

Sämtliche Bilder, sofern nicht anders gekennzeichnet © menz umweltplanung

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
B 28	Bundesstraße 28
B 27	Bundesstraße 27
BVWP 2030	Bundesverkehrswegeplan 2030
BW	Baden-Württemberg
bzw.	beziehungsweise
CEF-Maßnahme	continuous ecological functionality Maßnahmen zur Sicherung der dauerhaften ökologischen Funktion
dB(A)	Maßeinheit Schalldruckpegel
FCS-Maßnahme	favorable conservation status Maßnahmen zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes einer Population
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FiaKa	Fischartenkataster der Fischereiforschungsstelle Langenargen
GPS	Global Positioning System
HQ _x	Abflussmenge, die statistisch gesehen einmal in x Jahren auftritt
HQ _{extrem}	Abflussmenge, die durch ungewöhnliche, extreme Niederschlags- und Abflussereignisse aber auch durch Rückstau von blockierten Brückendurchlässen zu einem extremen Wasserstand führen kann und sehr selten auftritt.
HW	Hochwasser
Ind.	Individuen
km	Kilometer
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LRT	Lebensraumtyp
MHz	Megahertz
NSG	Naturschutzgebiet
RL BW/D	Gefährdungseinstufung gem. der Roten Liste Baden-Württemberg/Deutschland
Rote Liste BW/D	1: Vom Aussterben bedrohte Art 2: Stark gefährdete Art 3: Gefährdete Art
saP	Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
SW	Südwest
THG	Treibhausgas
TK25	Topographische Karte im Maßstab 1 : 25 000

USG	Untersuchungsgebiet
Wiss. Name	Wissenschaftlicher Name
WSG	Wasserschutzgebiet
ZAK	Zielartenkonzept des Landes Baden-Württemberg
\bar{v} [m/s]	Durchschnittliche Fließgeschwindigkeit in Meter pro Sekunde

Kurzbezeichnungen von Gesetzen finden sich am Ende des Inhaltsverzeichnisses

1 Einleitung

Das Regierungspräsidium Tübingen plant eine östliche Umgehung der Stadt Tübingen. Die bestehende B 27 verläuft zwischen Bläsibad und dem Tübinger Kreuz (B 27/B 28) überwiegend entlang von Wohngebieten und durch das Stadtgebiet. Aufgrund der topographischen Gegebenheiten ist der Bau eines bergmännischen Tunnels vorgesehen. Die geplante Trasse schwenkt im Steinlachtal südöstlich von Tübingen von der bestehenden B 27 in Richtung Nordosten ab und unterfährt anschließend in einem zwei-röhrigen Tunnel den Hühneracker-Kapf, den Schindhau und den Landkutschers Kapf. Der Tunnel endet östlich des Französischen Viertels. Im Bereich der beiden Tunnelportale werden Knotenpunkte zur Ein- und Ausleitung des Ziel- und Quellverkehrs von und nach Tübingen sowie zur Durchleitung des Durchgangsverkehrs in Richtung Rottenburg, Reutlingen, Stuttgart und Balingen erforderlich.

Das Untersuchungsgebiet für die landschaftspflegerische Begleitplanung besteht aus zwei Teilflächen (Bezugsräumen) im Bereich der geplanten Knotenpunkte Süd (Bläsibad) und Nord (Tübinger Kreuz) sowie der beiden Tunnelportalbereiche. Innerhalb der Bezugsräume wurden umfangreiche Bestandserfassungen sowie eine Auswertung vorliegender Daten vorgenommen, um mögliche Konflikte durch den geplanten Neubau der B 27 zu erkennen und Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung oder zum Ausgleich der Beeinträchtigungen von Naturhaushalt und Landschaftsbild entwickeln zu können. Die Abgrenzung der Bezugsräume berücksichtigt hierbei die Bereiche, in denen Konflikte mit Natur und Landschaft zu erwarten sind. Der zwischen dem Süd- und Nordportal liegende Schindhaubasistunnel wird bergmännisch hergestellt. Im Bereich des Tunnelbauwerkes sind erhebliche Auswirkungen auf Natur und Landschaft nicht zu erwarten, weshalb dieser Bereich im Zuge der landschaftspflegerischen Begleitplanung nicht näher betrachtet wird. Weitere Ausführungen dazu sind dem Kapitel 3 zu entnehmen.

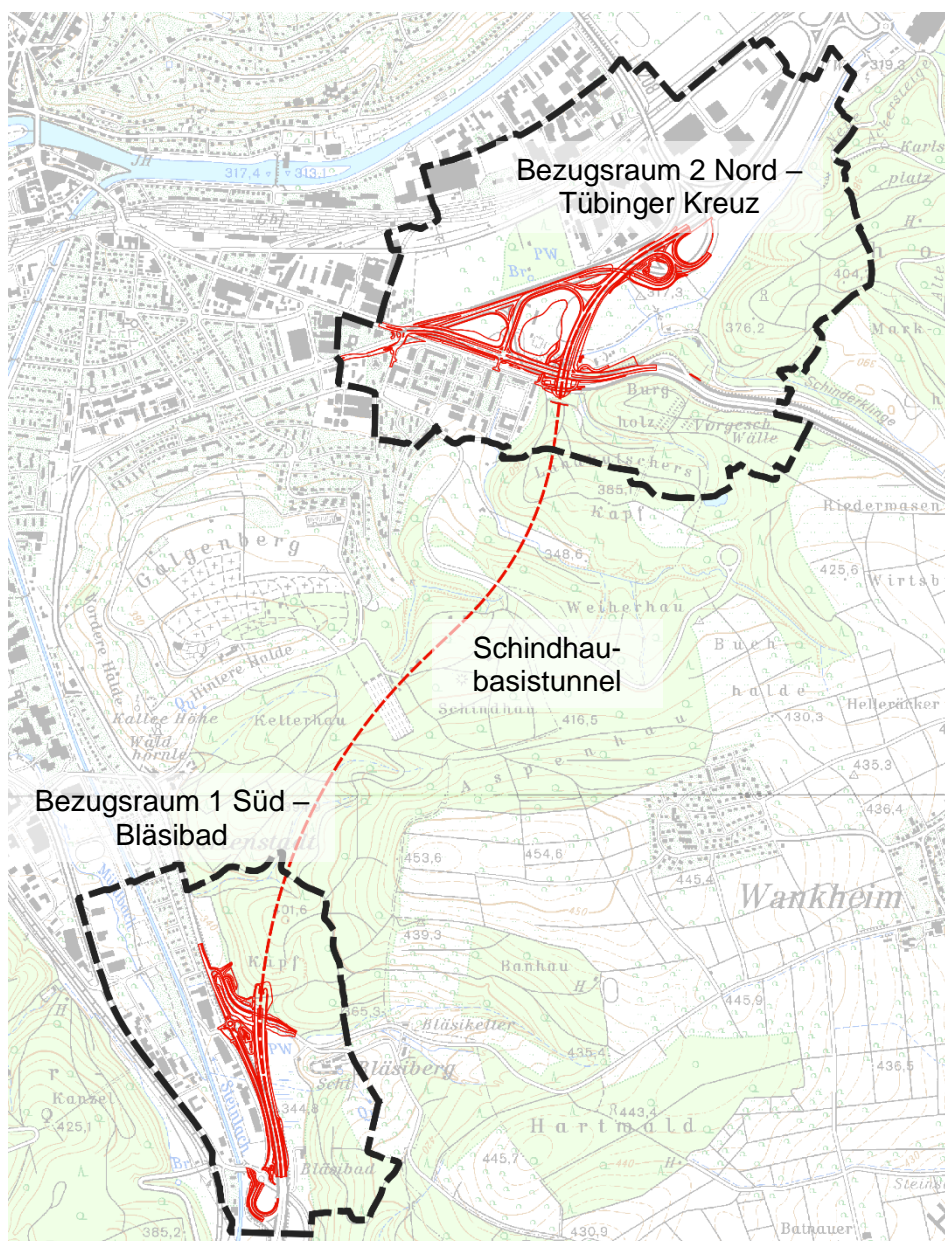
Das südliche Untersuchungsgebiet, im Weiteren als „Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad“ bezeichnet, erstreckt sich östlich der B 27 vom Bläsibad bis zum Bach im Kelterhau. Im Osten umfasst das Gebiet das Obstgut Bläsiberg sowie den Waldbestand bis zu einer Entfernung von ca. 400 m zur B 27. Westlich der B 27 zählen die Steinlach und die hieran angrenzenden gewerblichen Bauflächen (Steinlachwasen) sowie Teile der Gartenstadt (Wohngebiet) zum Untersuchungsgebiet (Abb. 1).

Das nördliche Untersuchungsgebiet, im Weiteren als „Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz“ bezeichnet, liegt am östlichen Rand von Tübingen und umfasst die Neckaraue zwischen der Überführung der B 27 über die B 28 im Osten und dem Gewerbepark Neckaraue im Nordwesten. Dies beinhaltet die Bahnlinie Tübingen – Stuttgart, die Gewerbeflächen „Unterer Wert“, „Au-Ost“ und „Neckaraue“ sowie den Brunnen „Pumpwerk Au“ im Norden, Teile der Gewerbeflächen an der Reutlinger Straße im Osten und das Französische Viertel im Südosten des Geltungsbereichs. Südlich der B 27 umfasst der Bezugsraum die Sportflächen im Bereich der Reutlinger Wiesen, die landwirtschaftlich genutzte Neckaraue (Traufwiesen) sowie die Waldflächen „Landkutschers Kapf“, „Schinderklinge“ und „Großholz“ am südlichen Hang des Neckartals.

Die Bezugsräume werden stark von Wohn- und Gewerbeflächen, Infrastruktur sowie Sportanlagen geprägt. Die unbebauten Flächen des Neckar- und Steinlachtals werden als Acker- oder Grünland genutzt. Die Hänge des Neckar- und Steinlachtals sind überwiegend bewaldet.

Für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt wurde eine flächendeckende Kartierung der Biotoptypen in den Bezugsräumen im Maßstab 1 : 2 500 durchgeführt. Zur Ermittlung artenschutzrechtlicher Konfliktpotenziale wurden die Artengruppen Fledermäuse, Vögel, Amphibien, Reptilien sowie das Vorkommen der Schmalen Windelschnecke, des Nachtkerzenschwärmers, der Haselmaus und des Steinkrebsses untersucht.

Abb. 1: Lage der Bezugsräume



Zur Beurteilung des Schutzgutes Landschaft und Erholung war die erholungsrelevante Infrastruktur zu erfassen und die Ausprägung des Landschaftsbildes anhand von Geländebeobachtungen festzuhalten. Zudem wurde auf die Erhebungen vorhandener Denkmale der Denkmalschutzbehörde zurückgegriffen und im Rahmen eigener Erhebungen die Bezugsräume auf vorkommende Kleindenkmale und Elemente der historischen Kulturlandschaft überprüft.

Die Schutzgüter Boden und Wasserhaushalt wurden anhand der Geologischen und Hydrogeologischen Karte, der Bodenkarte von Baden-Württemberg jeweils im Maßstab 1:50 000 sowie anhand der Bodenschätzungsdaten beurteilt. Archäologische Denkmale wurden entsprechend der Erhebungen der Denkmalschutzbehörde übernommen.

Für das Schutzgut Klima, Luft wurden vorhandene Daten zu Luftströmungen im Gebiet, insbesondere zu Kaltluftabflüssen, ausgewertet.

Die zur Untersuchung der Schutzgüter angewandten Methoden werden in den jeweiligen Fachkapiteln erläutert.

Der landschaftsplanerische Fachbeitrag hat folgende Aufgaben:

- Ermittlung und Bewertung der durch das Vorhaben verursachten Beeinträchtigungen von Naturhaushalt und Landschaftsbild;
- Konzeption von Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen;
- Konzeption von Maßnahmen zum Ausgleich und zum Ersatz erheblicher Beeinträchtigungen von Naturhaushalt und Landschaftsbild.

In die o.g. Betrachtungen fließen auch die Ergebnisse der technischen Planung und der Fachgutachten ein, z.B. unter anderem aus dem Artenschutzfachbeitrag, den Fachbeiträgen zu den Themen Forst, Wasserrahmenrichtlinie, Klima, dem Bodenschutzkonzept, dem Hydraulischen Gutachten zur Neckarrenaturierungsmaßnahme, dem Retentionsgutachten zur Steinlach, dem Hydrogeologischen Gutachten, den immissionstechnischen und geotechnischen Untersuchungen sowie dem Verkehrsgutachten.

Zusätzlich zu den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord erfolgten Bestandsaufnahmen im Bereich der geplanten gewässerökologischen Maßnahme zwischen Tübingen und Kirchentellinsfurt, um mögliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch die Maßnahme berücksichtigen zu können. Zudem wurden am Ehrenbach Bestandsaufnahmen von Krebsen durchgeführt, um mögliche Beeinträchtigungen durch Maßnahmen am Gewässer ausschließen zu können.

2 Bestandsbeschreibung und Bewertung

2.1 Landschaftsräumliche Gliederung, Geologie, Realnutzung

Die Bezugsräume 1 Süd und 2 Nord befinden sich nach der naturräumlichen Gliederung in der Haupteinheit „Schwäbisches Keuper-Lias-Land“ (D58, Bundesamt für Naturschutz, 2011) und innerhalb des Naturraums „Schönbuch und Glemswald“ (Naturraum 4. Ordnung, LUBW, 2010). Die naturräumliche Haupteinheit ist der Bezugsraum für Ersatzmaßnahmen nach § 15 Abs. 2, Satz 3 BNatSchG. Das Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum hat mit Schreiben vom 30.10.2009 als Abgrenzungskriterium für die Betrachtung einer „lokalen Population“ bei Arten mit flächiger Verbreitung sowie bei revierbildenden Arten mit großen Aktionsräumen auf die Naturräume 4. Ordnung verwiesen.

Große Teile der Bezugsräume liegen innerhalb des bebauten Bereichs der Stadt Tübingen. Dies umfasst neben Verkehrsflächen, Wohn- und Gewerbebebauung auch Freizeiteinrichtungen wie die Schießanlage des Schützenvereins und Sportanlagen. Die weiteren Flächen innerhalb des Neckar- und Steinlachtals werden landwirtschaftlich genutzt, die angrenzenden Hangbereiche sind bewaldet.

Für die bessere Verortung der im Bericht genannten Gewinn- und Ortsnamen ist deren Lage in den folgenden Abbildungen 2 und 3 dargestellt.

Abb. 2: Im Text verwendete Namen der Gewanne und sonstige Bezeichnungen im Umfeld von Bezugsraum 1 Süd

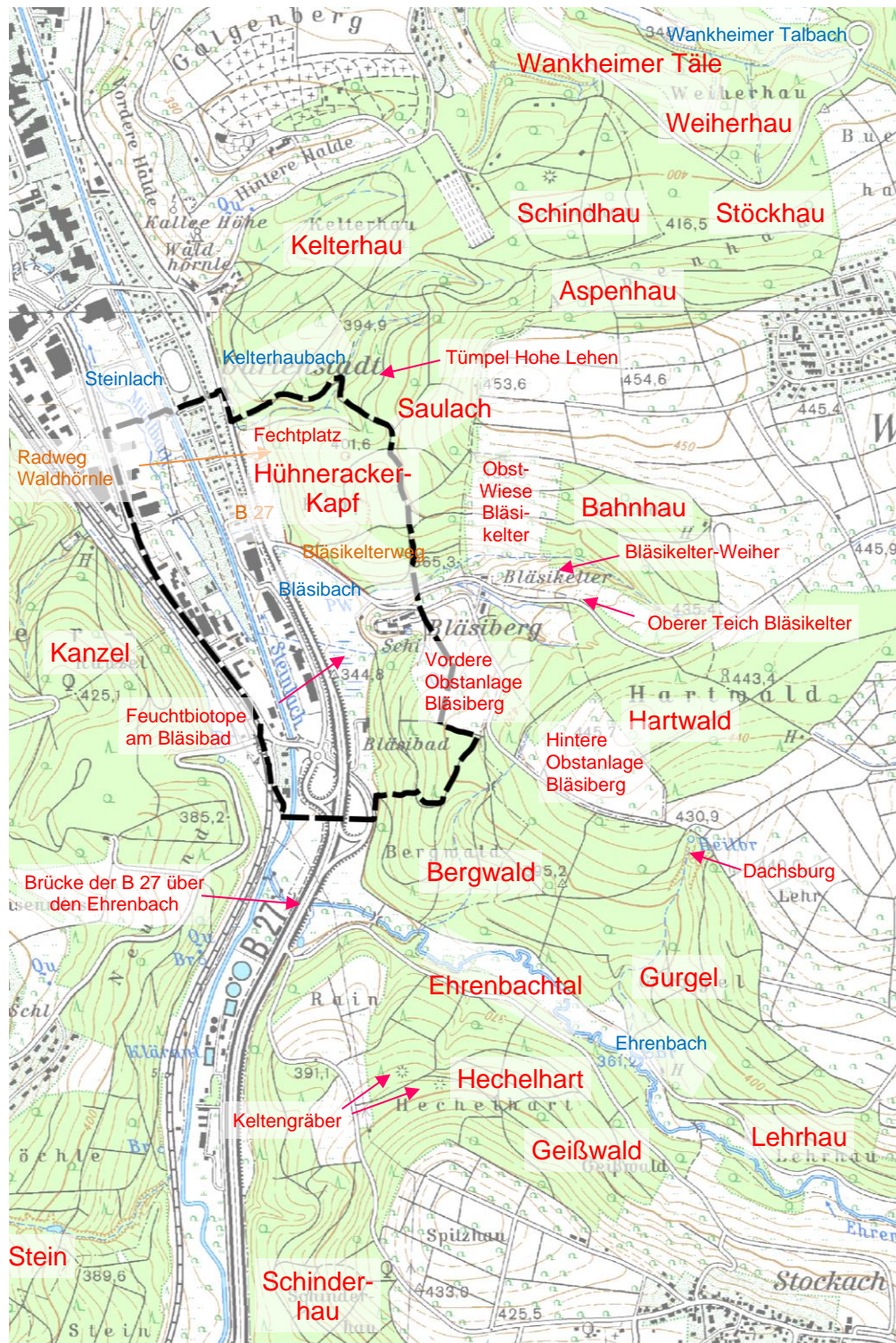
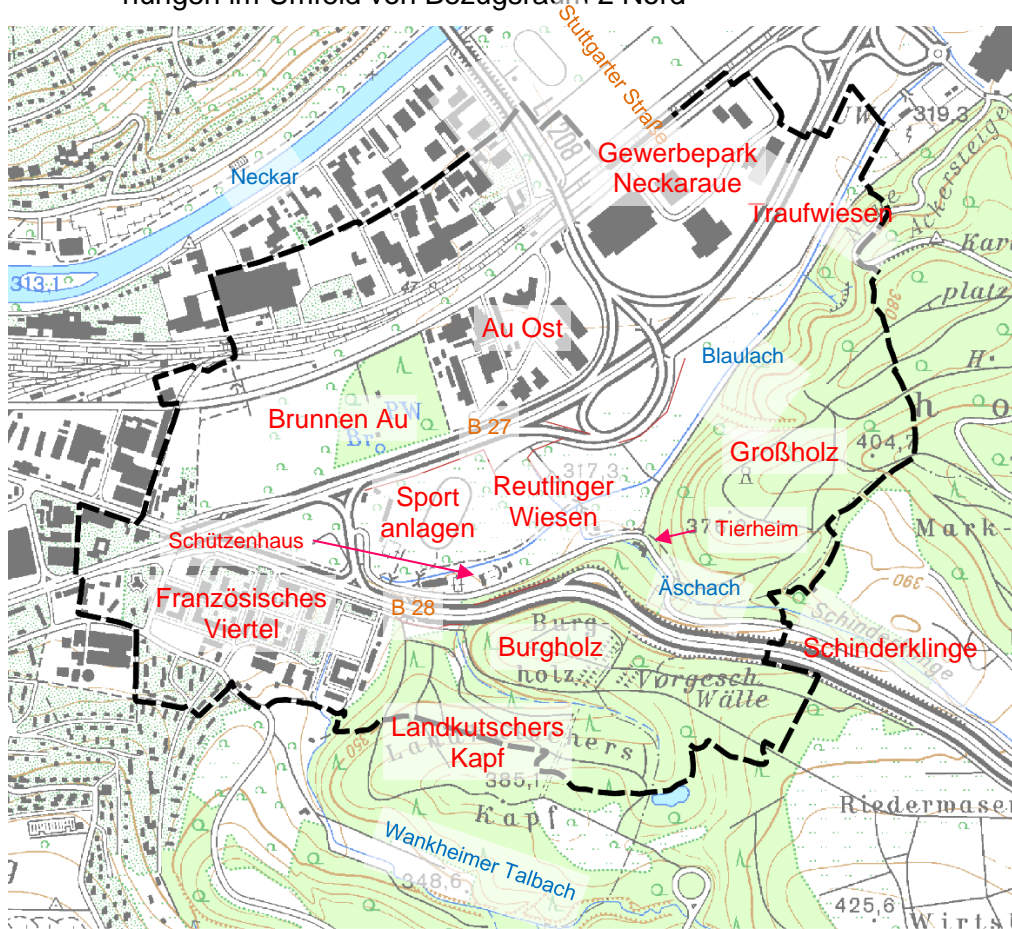


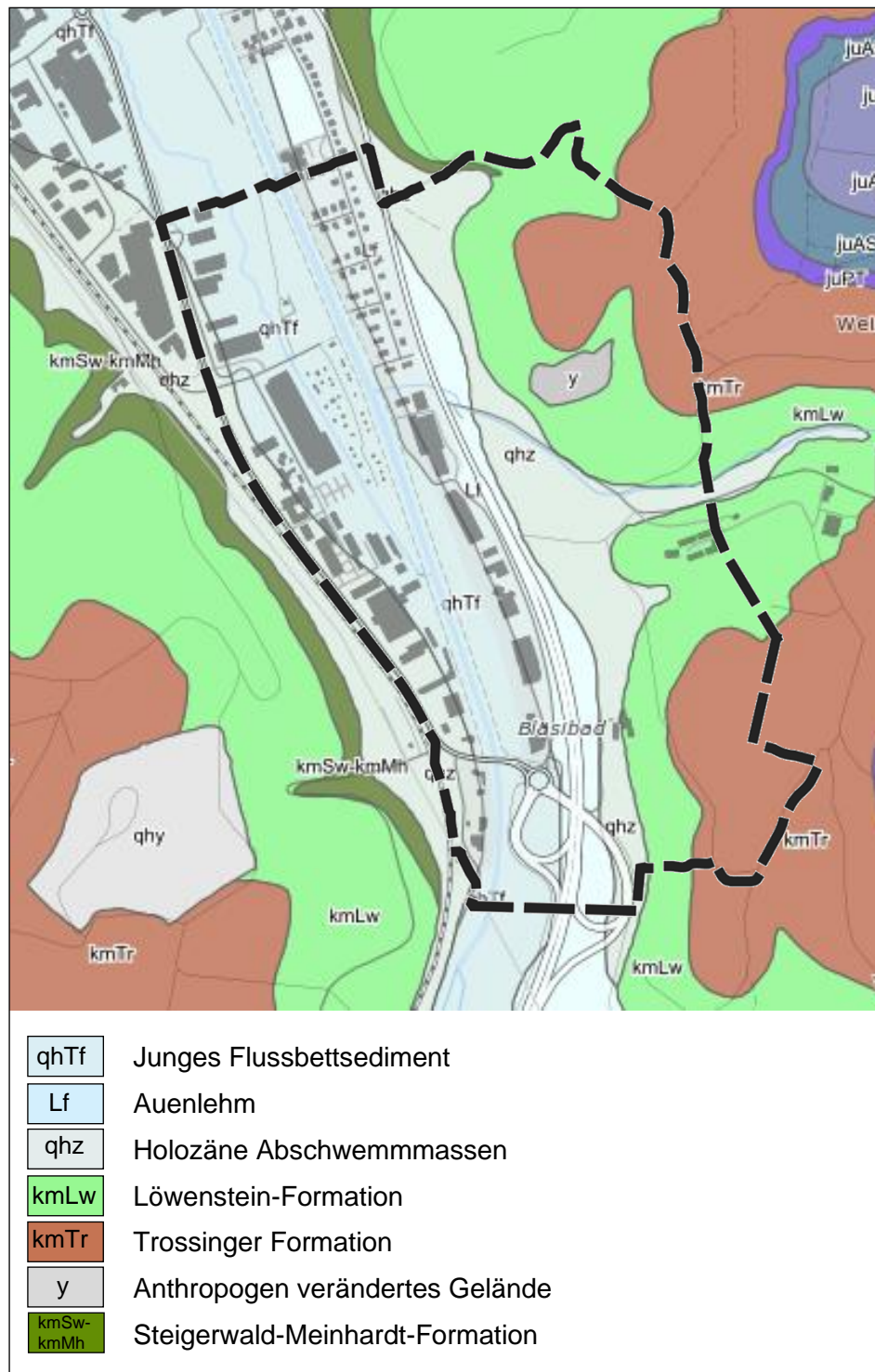
Abb. 3 Im Text verwendete Namen der Gewanne und sonstige Bezeichnungen im Umfeld von Bezugsraum 2 Nord



In Bezugsraums 1 Süd – Bläsibad stehen westlich der Steinlach überwiegend junge Flussbettsedimente, östlich der Steinlach Auenlehme an. Am Hangfuß sowie innerhalb der kleinen, tief eingeschnittenen Bachtäler haben sich holozäne Abschwemmmassen abgelagert.

In den Hangbereichen stehen die Gesteine des Keupers an. In den unteren Hangbereichen sind der Stubensandstein der Löwenstein-Formation zu finden, hieran schließt die Trossinger-Formation (Knollenmergel) an. Innerhalb der Waldflächen im Osten des Bezugsraums besteht anthropogen verändertes Gelände (LGRB, o. J.).

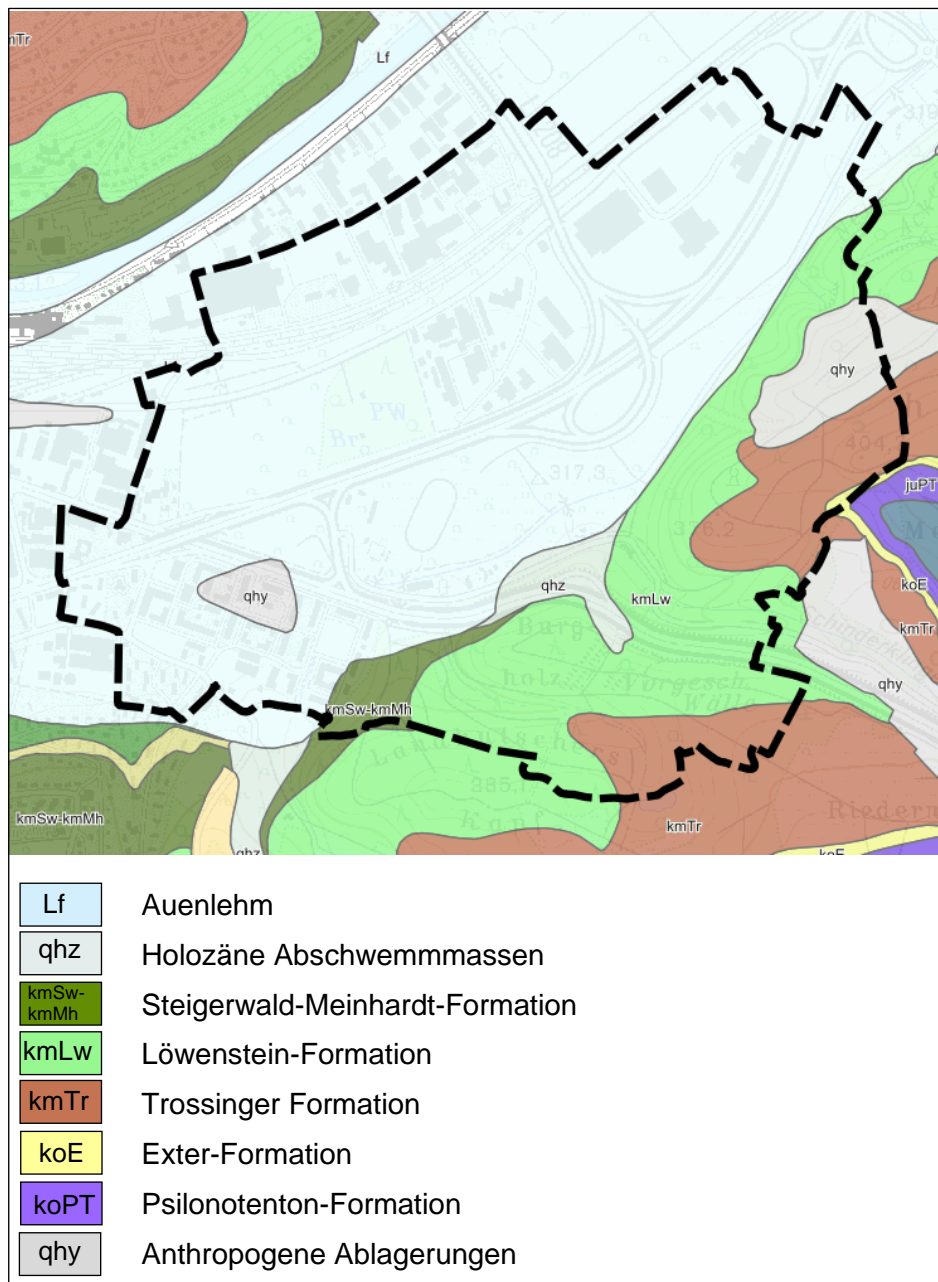
Abb. 4: Geologische Einheiten in Bezugsraum 1 Süd (LGRB, o. J.).



Weite Teile des Bezugsraums 2 Nord – Tübinger Kreuz liegen innerhalb der Neckaraue. Hier stehen Auenlehme aus quartären Hochwassersedimenten an, im Bereich der Mündung der Äschach in die Blaulach lokal auch holozäne Abschwemmmassen. Im Kreuzungsbereich der B 27 und der B 28 sowie im Wald im Osten des Bezugsraums bestehen anthropogene Aufschüttungen.

Die südlich an das Neckartal angrenzenden Hangbereiche werden von unterschiedlichen Stufen des Keupers geprägt. Am Hangfuß steht lokal die Steigerwald- bis Mainhardt-Formation an. An die Steigerwald- bis Mainhardt-Formation schließt die Löwenstein-Formation (Stubensandstein) gefolgt von der Trossinger-Formation (Knollenmergel) an. Die Bereiche westlich der Ramslache sind teils von Lösslehm überdeckt. Kleinflächig sind in den höheren Bereichen auch die Exter-Formation und Psilonotenton-Formation zu finden (LGRB, o. J.).

Abb. 5: Geologische Einheiten in Bezugsraum 2 Nord (LGRB, o. J.)



2.2 Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

Betrachtet werden wildlebende Pflanzenarten und -gemeinschaften sowie wildlebende Tierarten und -gemeinschaften als Teil des Naturhaushalts sowie ihre Lebensräume und Austauschbeziehungen zwischen Lebensräumen und Populationen.

Wildwachsende Pflanzenarten werden als Individuen und Populationen sowie in ihrem Vorkommen in Pflanzengesellschaften und Biotopen betrachtet. Biotoptypen sind insbesondere in den Zielen nach § 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), als Lebensraumtypen nach Anhang I Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie und über die gesetzlich geschützten Biotope nach § 30 BNatSchG sowie § 33 und § 33a Naturschutzgesetz des Landes Baden-Württemberg (NatSchG) als Schutzgut im Naturschutzrecht verankert.

Tiere sind als eigenständiges Schutzgut im Naturschutzrecht verankert. Sie sind als Bestandteil des Naturhaushalts und der biologischen und genetischen Vielfalt in ihren Lebensgemeinschaften und in ihrer Artenvielfalt zu bewahren. Ihre Lebensräume sind zu schützen, zu pflegen und wiederherzustellen.

2.2.1 Biotoptypen, Vegetation

2.2.1.1 Methodik

Die in den Bezugsräumen vorkommenden Biotoptypen wurden 2006 und 2007 kartiert, und im Mai 2016 sowie 2018 wurden die erhobenen Daten unter Verwendung des Kartierschlüssels der LUBW (2009a) überprüft und ggf. angepasst. 2020 erfolgte eine Neukartierung der Bezugsräume auf Grundlage des aktuellen Kartierschlüssels der LUBW (2018a) sowie der Kartieranleitung für die Offenland-Biotopkartierung Baden-Württemberg (LUBW, 2016a). Folgende Daten wurden im Rahmen der Biotoptypenkartierung verwendet:

- Amtliche Offenland-Biotopkartierung der LUBW aus dem Jahr 2018
- Amtliche Erfassung der Mageren Flachland-Mähwiesen der LUBW aus dem Jahr 2018 inkl. Mähwiesenverlustflächen
- Amtliche Waldbiotopkartierung der FVA aus dem Jahr 2016
- Forsteinrichtungsdaten mit Stand 2019 (Landesforstverwaltung BW, 2019)

Auf den außerhalb der Bezugsräume vorgesehenen Kompensationsflächen wurden ebenfalls die Biotoptypen erfasst und bewertet, um die Wertsteigerung durch die vorgesehene Maßnahme aufzeigen zu können. Die jeweiligen Ausgangsbiotope wurden in den Maßnahmenblättern dokumentiert. Im Bereich der Waldmaßnahmenflächen wurden neben eigenen Begehungen die Forsteinrichtungsdaten herangezogen.

Im Rahmen des Ausgleichskonzeptes ist eine gewässerökologische Maßnahme am Neckar im Gewann Lauswiesen zwischen dem Zufluss des Haldenbachs bei Kirchentellinsfurt und der ca. 1 km flussabwärts

gelegenen Querung der B 27 vorgesehen. Zur Ermittlung möglicher Betroffenheiten von Arten und Biotopen wurden daher 2023 auch in diesem Bereich die Biotoptypen erfasst.

Die aktuellen Biotoptypen sind in Unterlage 19.2 Blatt 1 (Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad), Blatt 2 (Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz) und Blatt 5 (Gewässerökologische Maßnahme am Neckar) dargestellt und im Folgenden detailliert beschrieben.

2.2.1.2 Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

2.2.1.2.1 Fließgewässer

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 12.10, 12.21, 22.70)

Die Steinlach verläuft von Süd nach Nord als größtes Fließgewässer durch den Bezugsraum. Es handelt sich hierbei um einen Flachlandbach, der innerhalb des bebauten Bereichs stark begradigt ist und innerorts auf weiter Strecke in einem Doppeltrapezprofil verläuft. Die Steinlach ist den mäßig ausgebauten Bachabschnitten zuzuordnen. Etwa auf Höhe des Technischen Hilfswerks zweigt der Mühlbach, ein ehemaliger Mühlkanal, der durch Derendingen fließt, den Anlagensee speist und an der Uhlandstraße im Stadtgebiet in den Neckar mündet, von der Steinlach ab. Er ist überwiegend ausgebaut, weist aber im Streckenabschnitt nach seiner Abzweigung von der Steinlach auch naturnahe Abschnitte auf.

Am Fuß des Waldes im Gewann Bläsiberg Kapf fließt der Bläsibach. Im Gewann Untere Straßengärten handelt es sich um einen naturnahen Gewässerabschnitt. Nach dem Unterqueren der Gemeindeverbindungsstraße nach Wankheim (Bläsikelterweg) verläuft der Bach parallel zur Straße, zunächst ebenfalls als naturnahes Gewässer, obwohl die Lage vermutlich auf eine frühere kulturbauliche Korrektur zurückzuführen ist. Auf der Hälfte der Fließstrecke im Gewann Stiegelacker ändert er seinen Charakter in einen mäßig ausgebauten Bachabschnitt. Er ist dort begradigt und wird gelegentlich geräumt. Nachdem er die B 27 unterquert hat, verläuft der Bach in einem tief eingeschnittenen begradigten Abschnitt, unterquert den Dahlienweg und mündet mit einem ca. 2 m hohen kaskadenartigen Absturz in der Steinlach. Die Wasserführung des Bläsibachs ist in den letzten Jahren nicht stetig. In den Untersuchungsjahren 2015, 2018 und 2020 ist er im Sommer trockengefallen. Es ist davon auszugehen, dass dies regelmäßig der Fall ist.

Südlich des Bläsibachs im Gewann Brühlwiesen und nördlich im Gewann Kelterhau fließen der Steinlach zwei weitere Gewässer (NN-KP5, Bach im Kelterhau), die nur periodisch Wasser führen, zu. Die Bäche weisen östlich der Hechinger Straße einen überwiegend naturnahen Lauf auf, sind aber ab der B 27 bis zur Mündung in die Steinlach begradigt und ausgebaut oder verdolt.

Die naturnahen Bachabschnitte sind mitsamt der bachbegleitenden naturnahen Ufervegetation nach § 30 BNatSchG geschützt. Ebenso ist die naturnahe Vegetation in regelmäßig überschwemmten Bereichen der Fließgewässer gesetzlich geschützt. In Bezugsraum 1 Süd liegen nur für die

Steinlach Daten der Hochwassergefahrenkarte der LUBW (o. J.-b) vor (s. Kap. 2.4.2).

2.2.1.2.2 Stillgewässer, Tauch- und Schwimmblattvegetation

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 13.20, 34.12 FFH-LRT 6510)

Innerhalb des Auwalds im Gewann Brühlwiesen besteht ein kleiner naturnaher Tümpel. Dieser wird durch ein kleines Gerinne gespeist. Der Tümpel war zum Zeitpunkt der Kartierung ausgetrocknet. Im Rahmen der kreisweiten Offenland-Biotopkartierung 2018 (LUBW, 2018b) wurde in dem Tümpel ein dichter Bestand an Wasserpflanzen festgestellt, die der Tauch- oder Schwimmblattvegetation der Stillgewässer entspricht (s. Kap. 2.2.1.2.4). „Neben einem Bestand an Wasserstern kommen in dem Tümpel die submersen Makrophyten Rauhes Hornblatt und Dreifurchige Wasserlinse häufig vor. Nur in geringem Umfang tritt die Kleine Wasserlinse in dem Tümpel auf“ (LUBW, 2018b S. 1). Das Gewässer mitsamt der Vegetation entspricht dem FFH-Lebensraumtyp (FFH-LRT) 3150 Natürliche, eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamnion oder Hydrocharition und ist nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt. Das Gewässer wird in Randbereichen von Wildschweinen als Suhle genutzt.

2.2.1.2.3 Grünland

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 33.20, 33.41, 33.43 **FFH-LRT 6510**, 33.62, 33.80)

Die landwirtschaftlichen Flächen östlich der B 27 sowie entlang der Steinlach werden überwiegend als Grünland genutzt. Es überwiegen nährstoffreiche Wiesen, die dem Biotoptyp der Fettwiesen mittlerer Standorte entsprechen. Es handelt sich hierbei je nach Standort um eher artenarme bis durchschnittlich ausgeprägte Glatthaferwiesen. Magerwiesen mittlerer Standorte wurden bei der kreisweiten Kartierung der Mageren-Flachland-Mähwiesen im Gewann Hühneracker („Magerwiese I Gewann Hühneracker, S Tübingen“, Nr. 6510041646182304 und „Magerwiese II Gewann Hühneracker, S Tübingen“, Nr. 6510041646182306) sowie nördlich des Bläsibads („Magerwiese im Gewann Brühlwiese beim Bläsibad, S Tübingen, Nr. 6510041646182468) kartiert. Diese werden überwiegend als mäßig artenreich eingestuft und weisen einen durchschnittlichen Erhaltungszustand (Kategorie C) auf. Bei dem nördlichen Bereich der Magerwiese im Gewann Hühneracker handelt es sich um eine artenreiche Salbei-Glatthaferwiese mit gutem Erhaltungszustand (Kategorie B). Dies entspricht den Ergebnissen der Biotoptypenkartierung 2020. Mähwiesenverlustflächen sind innerhalb des Bezugsraums nicht vorhanden.

Weitere Magerwiesen bestehen im Gewann Bangert. Die Wiese westlich des hier verlaufenden Weges ist artenreich und weist einen guten Erhaltungszustand (Kategorie B) auf. Bei den Flächen nördlich und südlich des Tennisplatzes handelt es sich um mäßig artenreiche Wiesen mit durchschnittlichem Erhaltungszustand (Kategorie C). Alle Magerwiesen entsprechen dem FFH-Lebensraumtyp 6510 Magere Flachland-Mähwiese und sind gemäß § 30 BNatSchG geschützt.

Im Süden und Norden des Seggenriedes am Bläsibad (s. Kap. 2.2.1.2.4) sind kleinflächig noch schmale Streifen einer Nasswiese basenreicher Standorte erhalten. Diese sind in die Mahd der angrenzenden Grünlandflächen einbezogen. Es finden sich typische Feuchtezeiger wie Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Kohldistel (*Cirsium oleraceum*), Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*) sowie Seggen. Die Nasswiese ist gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt.

Im Gewinn Stiegelacker sowie zwischen den Gewerbeflächen entlang der Steinlach wurde auf Ackerflächen eine Grünlandansaat durchgeführt. Im Siedlungsbereich sowie unmittelbar an diesen angrenzend bestehen mehrere häufig gemähte Rasenflächen, die den Zierrasen zugeordnet werden.

2.2.1.2.4 Röhrichte, Riede

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 34.56, 34.62)

Im Gewinn Brühlwiesen nördlich des Bläsibads besteht ein großflächiges Großseggenried. Dieses wird überwiegend aus der Sumpfsegge (*Carex acutiformis*) aufgebaut. „Der Bestand, der vermutlich ein spätes Sukzessionsstadium einer ehemaligen Nasswiese darstellt, ist artenarm. Nur in Teilbereichen kommen neben der dominanten Sumpfsegge noch vereinzelt u. a. Blut-Weiderich, Gewöhnlicher Gilbweiderich, Sumpf-Storchschnabel, Echter Wasserdost, Wilde Engelwurz, Gelbe Schwertlilie, Arznei-Baldrian und Mädesüß im Röhricht vor. Zur angrenzenden B 27 hin ist der Bestand lokal ruderalisiert und mit Brennnessel durchsetzt“ (LUBW, 2018b, S. 1). Die Fläche weist einen Pflegerückstand auf, kleinflächig kommen Gehölze auf.

Entlang der Steinlach hat sich kleinflächig an mehreren Standorten, insbesondere im Bereich von kleinen Sand- und Kiesbänken, ein schmales Rohrglanzgras-Röhricht entwickelt. Lokal tritt hier auch das Indische Springkraut auf. Die Röhrichte sowie das Seggenried sind gemäß § 30 BNatSchG geschützt.

2.2.1.2.5 Saum- und Ruderalvegetation, Dominanzbestände

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 35.11, 35.12, 35.31, 35.63)

Entlang der B 27 und der Steinlach hat sich verbreitet eine grasreiche Ruderalvegetation entwickelt. Die Ruderalvegetation ist überwiegend grasreich, lokal treten auch verstärkt krautige Pflanzen auf. Im Unterwuchs von Gehölzgruppen ist die Vegetation häufig nur spärlich ausgebildet. Die Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte und die ausdauernde grasreiche Ruderalvegetation wurden für die Kartierung zusammengefasst, da sich hieraus keine bedeutenden Unterschiede in der Bewertung ergeben und sich auch die Relevanz für den Artenschutz der beiden Biotoptypen kaum unterscheidet.

Im Bereich der Auf- und Abfahrten der B 27 sowie auf der westlichen Inselfläche hat sich auf den Straßenböschungen lokal eine mesophytische Saumvegetation entwickelt. Diese Böschungen sind artenreich und weisen

eine artenreiche krautige Vegetation mit Beimischung von Magerzeigern auf.

Am Waldrand unterhalb des Bläsibergs sowie entlang der Steinlach und des Mühlbaches hat sich lokal eine nitrophytische Saumvegetation entwickelt. Es handelt sich hierbei um nährstoffreiche Bestände mit Brennnessel (*Urtica dioica*) und Giersch (*Aegipodium podagraria*). Reine Brennnesselbestände finden sich abschnittsweise entlang des Mühlbaches.

2.2.1.2.6 Hochstaudenfluren

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 35.42 **FFH-LRT 6431**)

Entlang des Bläsibachs besteht im Gewann Stiegelacker eine schmale gewässerbegleitende Hochstaudenflur. Diese wird überwiegend von Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) aufgebaut, daneben sind weitere typische Arten der feuchten Hochstaudenfluren wie Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) oder Seggen zu finden. Die Hochstaudenflur entspricht dem FFH-Lebensraumtyp 6431 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren bis montanen Stufe.

2.2.1.2.7 Sonderkulturen

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 37.21)

Östlich des Bläsibergs bestehen im Gewann „Leichtes Feld“ großflächige Obstplantagen.

2.2.1.2.8 Gehölze

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 41.10, 41.22, 42.20, 42.31, 42.40, 43.10, 44.20, 44.30, 45.10, 45.20, 45.30, 45.40)

Entlang der Gewässer sowie der B 27 bestehen zahlreiche Feldhecken und Feldgehölze. Größere Feldgehölze haben sich zudem durch Sukzession an den Hängen des Bläsibergs sowie entlang des Mühlbaches und des Bläsibachs entwickelt. Diese setzen sich überwiegend aus heimischen Arten zusammen. Feldhecken und Feldgehölze mit standorttypischer Artenzusammensetzung sind in der offenen Landschaft ab einer Länge von 20 m bzw. ab einer Fläche von 250 m² gemäß § 33 NatSchG gesetzlich geschützt. Die geschützten Gehölze sind im Bestandsplan Unterlage 19.2 Blatt 1 gesondert dargestellt.

Auf Straßennebenflächen sowie im Unterwuchs eines ungepflegten und im Verfall befindlichen Streuobstbestandes im Gewann Stiegelacker haben sich mehrere, teils noch junge Gebüsche mittlerer Standorte entwickelt. An den Ufern der Steinlach oberhalb der Einmündung des Bläsibachs stocken ebenfalls mehrere kleine Gebüsche. Diese sind überwiegend aus Strauchweiden aufgebaut und sind dem Biotoptyp der Uferweiden-Gebüsche zugeordnet. Im Gewann Brühlwiesen hat sich am Rande des Seggenrieds ein Gebüsch feuchter Standorte aus Weiden ausgebreitet. Das Gebüsch

feuchter Standorte sowie die Uferweiden-Gebüsche sind gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt.

Entlang der Steinlach und des Mühlbachs sowie auf Straßenböschungen und am Siedlungsrand hat sich lokal Gestrüpp aus Himbeere oder Brombeere entwickelt. Gehölze mit hohem Anteil naturraum- oder standortfremder Arten sowie Formschnithecken sind überwiegend am Rande der Siedlungsgebiete zu finden.

Einzelbäume, Baumreihen und Baumgruppen sind im gesamten Bezugsraum 1 Süd zu finden. Die Bäume stocken insbesondere entlang der Steinlach sowie der B 27 bzw. der angrenzenden Wege. Am Rande der Inselflächen im Bereich der Auf-/Abfahrt der B 27 wurden Hecken gepflanzt. Diese sind noch in der Entwicklung und weisen keinen geschlossenen Bestand auf. Auf der westlichen Inselfläche wurden mehrere Einzelbäume, auf der östlichen Fläche Streuobstbäume als Kompensationsmaßnahme gepflanzt. Der Streuobstbestand ist inkl. der südlich an den Bezugsraum angrenzenden Teilfläche ca. 3 100 m² groß und erfüllt somit die Kriterien für den Schutzstatus nach § 33a NatSchG. Der Bestand weist aufgrund des sehr jungen Alters (ca. 15 Jahre) keine besondere Bedeutung als Lebensstätte für Arten oder das Landschaftsbild auf. Entlang eines Feldwegs zwischen B 27 und Bläsiberg besteht eine Reihe Streuobstbäume hohen Alters. Diese sind stark pflegebedürftig und teilweise bereits zusammengebrochen. Der Bestand unterschreitet mit einer Flächengröße von 835 m² die Mindestbestandsgröße von 1 500 m² und wird daher nicht als geschütztes Biotop gem. § 33a NatSchG eingestuft.

2.2.1.2.9 Wald

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 52.32, 52.33 **FFH-LRT *91E0**, 55.12 **FFH-LRT 9110**, 56.11 **FFH-LRT 9170**, 56.40, 59.21, 59.22)

Die Abgrenzung der Waldbiotoptypen erfolgte in Anlehnung an die Forsteinrichtung (Landesforstverwaltung BW, 2019).

Die Hangbereiche des Steinlachtals werden überwiegend von Wäldern eingenommen. Es dominieren Traubeneichenwälder mit Beimischung der Rotbuche und Hainbuche, örtlich sind auch Linden oder Eschen sowie sonstige Baumarten vertreten. Es handelt sich gemäß der Forsteinrichtung (Landesforstverwaltung BW, 2019) überwiegend um Bestände zwischen 90 und 210 Jahre, teilweise haben sich jedoch auch auf ehemaligen Sturmwurfflächen jüngere Eichenbestände (30-40 Jahre) etabliert. Die Eichenbestände gehen überwiegend auf die Förderung der Eichen durch den Forst zurück, im Unterwuchs hat die Buche teils einen großen Anteil an der Naturverjüngung. Die Waldflächen werden daher überwiegend den sekundären Eichenwäldern zugeordnet. Ausnahme hiervon ist eine Fläche im Gewann Hühneracker-Kapf. Hier besteht gemäß der Waldbiotopkartierung (LUBW, o. J.-a) ein standortgerechter Hainbuchen-Traubeneichenwald. Dieser ist gemäß § 30a Landeswaldgesetz (LWaldG) als regional seltene, naturnahe Waldgesellschaft geschützt (Biotopnummer 275204164525) und entspricht dem FFH-LRT 9170 Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald.

Die nicht geschützten Waldflächen an den steilen Hangbereichen des Hühneracker-Kapfs werden den Mischbeständen aus Laub- und Nadelbäumen zugeordnet. Auch hier tritt die Traubeneiche häufig auf, der Bestand ist jedoch von Waldkiefern und örtlich auch von Fichten durchsetzt. Weitere Mischbestände befinden sich an der östlichen Grenze des Geltungsbereichs. Hauptbaumart hier ist die Fichte, untergeordnet sind Buchen bzw. Eichen anzutreffen. In den Hangbereichen der Klinge des Bachs im Kelterhau tritt die Buche verstärkt auf. Diese Flächen sind den Hainsimsen-Buchenwäldern (FFH-LRT 9110) zuzuordnen.

Südlich des Bläsibachs wurde eine Fläche aufgeforstet. Hier wurden unter anderem die Baumhasel sowie die Elsbeere gesetzt. Durch Sukzession breitet sich zudem Berg- und Spitzahorn auf der Fläche aus. Im Unterwuchs dominieren Brennesseln und Gestrüpp.

Entlang des Mühlbachs hat sich zwischen der Ausleitung aus der Steinlach und dem Dußlinger Weg ein fragmentarischer gewässerbegleitender Auwaldstreifen entwickelt. Dieser ist überwiegend aus einem lückigen, einreihigen Gehölzstreifen mit Weide und Esche aufgebaut. Ein gewässerbegleitender Auwaldstreifen hat sich zudem ebenfalls kleinflächig und lückig an dem Bach NN-KP5 kurz vor der Querung der B 27 sowie entlang des Bläsibachs oberhalb der Querung des Bläsikelterwegs entwickelt.

An der Ausleitung aus der Steinlach bis zur Kleingartenanlage ist der Auwald rechts des Mühlbachs flächig ausgebildet und ist hier dem Biotoptyp Schwarzerlen-Eschen-Wald zuzuordnen. Die Fläche wird ab zehnjährlichem Hochwasser der Steinlach überflutet. Um den Tümpel im Gewinn Brühlwiese hat sich ein Gehölz entwickelt. In der Baumschicht sind Weiden häufig (u. a. Fahl-Weide, Silber-Weide, Sal-Weide), hinzu kommen Schwarzerle, Esche und Ahorn. In der Biotopkartierung 2018 wird der Bestand als Feldgehölz eingestuft, aufgrund der Baumartenzusammensetzung sowie dem feuchten Standort erfolgte in der vorliegenden Kartierung jedoch eine Einstufung als Schwarzerlen-Eschen-Auwald.

Die Auwaldbestände sind gemäß § 30 BNatSchG geschützt und werden dem FFH-LRT 91E0* Auenwälder mit Erle und Esche zugeordnet.

2.2.1.2.10 Biotoptypen der Siedlungs- und Infrastrukturflächen

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 60.10, 60.21, 60.22, 60.23, 60.25, 60.60)

Der Bezugsraum 1 Süd umfasst Teile des Siedlungsbereichs der Stadt Tübingen. Hierzu zählen neben der Bebauung sämtliche Straßen, Wege und Plätze sowie Gärten und Sportanlagen. Diese Biotoptypen sind insbesondere westlich der B 27 zu finden.

2.2.1.3 Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

2.2.1.3.1 Quellen

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 11.20)

Zwischen der B 28 und dem Schützenhaus entspringt eine Kalktuffquelle. Diese ist gefasst und daher den naturfernen Quellen zuzuordnen.

2.2.1.3.2 Fließgewässer

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 12.10, 12.21, 22.70)

Die Blaulach, das größte Gewässer in Bezugsraum 2 Nord, entsteht durch den Zusammenfluss der Ramslache und des Wankheimer Talbachs unter der bestehenden B 28. Der Wankheimer Talbach entspringt nördlich von Wankheim und fließt in einem Tälchen zwischen Schindhau und Landkutschers Kapf dem Französisches Viertel zu. Die Ramslache entspringt im Gewann Schindhau und fließt dem Französischen Viertel von Süden zu. Beide Gewässer sind im Bereich des Französischen Viertels bis zum „Ursprung“ der Blaulach nördlich der B 28 verdolt. Die Blaulach wurde in der Vergangenheit aus dem Taltiefpunkt an die südöstliche Talflanke des Neckartals verlegt und fließt nun nördlich des Schützenhauses und des Waldgebiets Großholz nach Nordosten weiter. Die Blaulach wird als mäßig ausgebauter Bachabschnitt eingestuft. Westlich bzw. östlich des Schützenhauses mündet der Bach im Burgholz (NN-A15) und die Äschach in die Blaulach. Der Bach im Burgholz ist im Oberlauf naturnah ausgebildet, quert schließlich ein Hochwasserrückhaltebecken und ist ab dort bis zum Schützenhaus verdolt. Die Äschach entspringt im Gewann Großholz und verläuft zunächst parallel zu einem Waldweg in Richtung des Tierheims und schließlich nach Norden zur Blaulach. Die Äschach ist als mäßig ausgebauter Bach einzustufen. Aus dem Waldgebiet Großholz kommen noch drei weitere Bäche (NN-FA1, NN-FA3, nicht amtlich erfasster Bach) und münden ebenfalls in die Blaulach. Die Bäche sind in den im Wald liegenden Oberläufen naturnah ausgebildet und nur im Bereich des parallel zum Waldrand verlaufenden Weges verdolt.

Die naturnahen Bachabschnitte sind mitsamt der bachbegleitenden naturnahen Ufervegetation nach § 30 BNatSchG geschützt. Ebenso ist die naturnahe Vegetation in regelmäßig überschwemmten Bereichen der Fließgewässer gesetzlich geschützt. In Bezugsraum 1 Süd liegen nur für den Neckar Daten der Hochwassergefahrenkarte der LUBW (o. J.-b) vor (s. Kap. 2.4.2).

2.2.1.3.3 Grünland

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 33.41, 33.43 **FFH-LRT 6510**, 33.52, 33.61, 33.80)

Im Bereich des landwirtschaftlich genutzten Offenlandes findet sich überwiegend Intensivgrünland. Insbesondere südlich der B 27 finden sich in der Neckaraue intensiv genutzte Wiesen, die überwiegend von Gräsern dominiert werden. Im Bereich des Intensivgrünlands der Auffahrtsrampe der

B 27 am Lustnauer Knoten wurde 2024 eine PV-Anlage errichtet. In den Gewannen Reutlinger Wiesen und Äschach bestehen nährstoffreiche Wiesen, die dem Biotoptyp der Fettwiesen mittlerer Standorte entsprechen. Es handelt sich hierbei je nach Standort um eher artenarme bis durchschnittlich ausgeprägte Glatthaferwiesen. Im Nordosten des Bezugsraums wird eine kleine Fläche beweidet. Vereinzelt sind an der Blaulach auch Magerwiesen mittlerer Standorte zu finden. Es handelt sich hierbei nördlich der Blaulach um die in der kreisweiten FFH-Mähwiesen-Kartierung erfasste „Magerwiese Gewann Äschach, SE Tübingen“ (Nr. 6510041646178265). Gemäß des Erfassungsbogens (LUBW, o. J.-a) handelt es sich hierbei um eine artenreiche, typische Glatthaferwiese mit gutem Erhaltungszustand (B). Dies entspricht den Ergebnissen der Biotoptypenkartierung 2020. Zusätzlich wurde südlich der Blaulach eine weitere Magerwiese, ebenfalls mit gutem Erhaltungszustand, neu erfasst. Diese entsprechen dem FFH-LRT 6510 Magere Flachland-Mähwiesen und sind gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt. Mähwiesenverlustflächen sind innerhalb des Bezugsraums nicht vorhanden. Im Bereich der Sportanlagen ist großflächig Zierrasen zu finden.

2.2.1.3.4 Röhrichte

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 34.51)

Die Blaulach wird abschnittsweise, insbesondere nordwestlich des Waldgebiets Großholz, von einem bis zu mehreren Metern breiten Schilfröhricht begleitet. Das Röhricht ist gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt.

2.2.1.3.5 Saum- und Ruderalvegetation, Dominanzbestände

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 35.11, 35.12, 35.31, 35.36, 35.62, 35.63)

Insbesondere entlang von Straßen hat sich eine Ruderalvegetation verschiedener Ausprägungen entwickelt. Die Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte und die ausdauernde grasreiche Ruderalvegetation wurden für die Kartierung zusammengefasst, da sich hieraus keine bedeutenden Unterschiede in der Bewertung ergeben und sich auch die Relevanz für den Artenschutz der beiden Biotoptypen kaum unterscheidet. Entlang der Bahnlinie wurden für anderweitige Bauvorhaben lokal Ersatzlebensräume für die Zauneidechse angelegt, diese Flächen sind der trockenwarmen Ruderalvegetation zuzuordnen.

Am Rand von Gehölzen oder Gewässern hat sich lokal eine nitrophytische Saumvegetation entwickelt. Es handelt sich hierbei um nährstoffreiche Bestände mit Brennnessel (*Urtica dioica*), Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*) und Giersch (*Aegopodium podagraria*). Lokal, z. B. entlang der Blaulach, dominieren Brennnesselbestände. Entlang der Blaulach breitet sich zudem verstärkt der Japanische Staudenknöterich (*Fallopia japonica*) aus, entlang der Bahngleise bildet dieser lokal große Dominanzbestände.

2.2.1.3.6 Hochstaudenfluren

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 35.42, **FFH-LRT 6431**)

Entlang der Blaulach besteht auf Höhe des Tierheims eine gewässerbegleitende Hochstaudenflur. Diese wird überwiegend von Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) sowie sonstigen Arten der Hochstaudenfluren wie Blutweiderich (*Lathyrum salicaria*) und Seggen (*Carex spec.*) aufgebaut und entspricht dem FFH-LRT 6431 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren bis montanen Höhenstufen.

2.2.1.3.7 Acker

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 37.11)

Entlang der B 28 werden in den Gewannen Äschach und Reutlinger Wiesen sowie nördlich der Bahnlinie im Gewann Kleiner Esch einige Flächen ackerbaulich genutzt. Es handelt sich hierbei um Äcker mit artenarmer Unkrautvegetation. Auf den 2020 in den Gewannen Traufwiesen und Stammelhag ebenfalls als Acker erfassten Flächen wurde 2024 eine PV-Anlage errichtet.

2.2.1.3.8 Gehölze

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 41.10, 41.22, 42.20, 43.10, 44.10, 45.10, 45.20, 45.30, 45.40)

Entlang der Straßen und der Bahnlinie stocken zahlreiche Feldhecken. Auch im Gewann Reutlinger Wiesen sind Gehölze wie Feldhecken, Feldgehölze und Gebüsche mittlerer Standorte zu finden. Diese setzen sich meist aus heimischen Arten zusammen. Gehölze mit größeren Anteilen an standortfremden Arten sind überwiegend im Siedlungsbereich sowie bei den Sportanlagen zwischen B 27 und B 28 zu finden. Entlang der Bahnlinie breitet sich lokal ein Gestrüpp aus Himbeere und Brombeere aus.

Insbesondere im Bereich des Pumpwerks Au und im Bereich der Freizeitflächen im Gewann Reutlinger Wiesen, aber auch nördlich des Französischen Viertels, finden sich zahlreiche Einzelbäume sowie Baumreihen und Baumgruppen unterschiedlicher Artenzusammensetzung und Alters. Im Gewann Äschach besteht ein alter Streuobstbestand mit hohem Anteil an Habitatbäumen. Der Bestand weist jahrelange Pflegerückstände auf, die Bäume sind teilweise bereits abgängig. Der Bestand unterschreitet mit einer Flächengröße von 510 m² die Mindestbestandsgröße von 1 500 m² und wird daher nicht als geschütztes Biotop gem. § 33a NatSchG eingestuft.

2.2.1.3.9 Wald

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 55.12 **FFH-LRT 9110**, 56.40, 58.10, 59.10, 59.20, 59.22, 59.44)

Die Abgrenzung der Waldbiotoptypen erfolgte in Anlehnung an die Forsteinrichtung (Landesforstverwaltung BW, 2019).

Weite Teile des südöstlichen Bezugsraums werden von Wald eingenommen. Dieser erstreckt sich nördlich der B 28 zwischen Blaulach und Kusterdingen sowie südlich der B 28. Die Waldbestände weisen unterschiedliche Altersstufen von jungen Sukzessionsstadien bis ca. 140 Jahren auf (Landesforstverwaltung BW, 2019).

Sukzessionswälder aus Laubbäumen finden sich insbesondere an den steilen Hängen entlang der B 28. Während der südlich der Bundesstraße stockende Gehölzbestand aufgrund des regelmäßigen auf-den-Stock-Setzens zur Verkehrssicherung relativ jung ist und überwiegend aus Sträuchern besteht, hat sich nördlich der Straße ein ca. hundertjähriger Buntlaubbaumbestand mit Buche, Ahorn, Linde und Eiche entwickelt. Weitere Sukzessionsbestände sind nördlich des Französischen Viertels zwischen B 27 und B 28, im Bereich der Schutzzone I und II des Wasserschutzgebiets „Brunnen Au“ sowie südlich der B 28 in den Gewannen Burgsteiger Hau und Eichenwäldle zu finden. Hervorzuheben ist der Sukzessionsbestand feuchter Standorte im Gewann Eichenwäldle. Hier stocken überwiegend Birke, Espe und Salweide, in der Krautschicht ist Pfeifengras beigemischt. Der Bestand ist in der Waldbiotopkartierung 2017 als „Sukzession SW Kusterdingen“ (Biotopnr. 274204166138) erfasst (LUBW, o. J.-a).

Im Gewann Großholz haben sich auf den steilen Hangbereichen zum Neckartal hin buchenreiche Wälder mit Beimischung von Esche, Linde, Bergahorn und Eiche entwickelt. Diese sind den Hainsimsen-Buchenwäldern (FFH-LRT 9110) zuzuordnen. Dieser Biototyp findet sich auch im Gewann Landkutschers Kapf. Am oberen Hangbereich im Gewann Großholz sowie im Gewann Riederhau dominieren Eichenbestände. Neben Trauben- und Stileiche wurde hier lokal auch die Roteiche eingebracht. Die Eichenwälder sind den sekundären Eichenbeständen zuzuordnen.

Zwischen Äschach und der Straße "Beim Schützenhaus" wurden Edellaubhölzer wie Linde, Erle sowie Berg- und Spitzahorn aufgeforstet. Auch südlich des Baches NN-FA1 wurden Laubhölzer gesetzt. Aufgrund der standortuntypischen Artenzusammensetzung werden diese Bestände als naturferne Laubbaum-Bestände erfasst. Die sonstigen Waldflächen werden von Mischbeständen aus Laub- und Nadelbäumen, kleinflächig auch reinen Fichtenbeständen eingenommen. Die Mischbestände sind aus Laubbaumarten wie Buche, Eiche und Ahorn sowie Waldkiefer und Fichte, lokal auch Tanne, aufgebaut.

Die Bäche NN-FA1 und NN-FA3 verlaufen am Hang zum Neckartal in mäßig eingeschnittenen Klingen. Diese sind gem. § 30a LWaldG gesetzlich geschützt (Biotopnummer 274204166129). Der Bach im Burgholz ist ebenfalls klingenartig eingeschnitten und mitsamt der naturnahen Begleitvegetation aus Buche und Esche als Waldbiotop Nr. 274204166137 gesetzlich geschützt.

2.2.1.3.10 Biotoptypen der Siedlungs- und Infrastrukturflächen

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 60.10, 60.21, 60.23, 60.25, 60.30, 60.41, 60.60)

Der Bezugsraum 2 Nord umfasst auch Teile des Siedlungsbereichs der Stadt Tübingen. Hierzu zählen neben der Bebauung sämtliche Straßen, Wege und Plätze, Lagerflächen sowie Gärten und Sportanlagen. Die Bebauung konzentriert sich überwiegend auf die Flächen nördlich der B 27 bzw. südlich der B 28. Die Flächen zwischen den Bundesstraßen sind insbesondere in Siedlungsnähe stark durch Freizeitnutzung geprägt.

Im Bereich der Auffahrtsrampe der B 27 am Lustnauer Knoten sowie auf den Ackerflächen in den Gewannen Traufwiesen und Stammelerhag wurden 2024 PV-Anlagen errichtet. Im Gewann Brunnen Au ist die Errichtung einer thermischen Solaranlage vorgesehen.

2.2.2 Tiere

2.2.2.1 Vorbemerkung

Arten besonderer Planungsrelevanz sind in der Regel für die Zulassung eines Vorhabens von entscheidender Bedeutung, eine Einzelartbehandlung ist erforderlich. Als besonders planungsrelevante Arten/Artengruppen gelten die im Untersuchungsgebiet potenziell vorkommenden europarechtlich geschützten Arten im Kontext des § 44 BNatSchG. Dies umfasst die Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie europäische Vogelarten (Anhang I der Vogelschutzrichtlinie, deutschland-, landesweite Rote-Liste-Kategorien inkl. Vorwarnliste), Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie, „charakteristische Arten“ von Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-Richtlinie sowie weitere im Eingriffsgebiet bekannte Vorkommen gefährdeter Arten (Rote Liste Deutschland/BW) oder Arten mit spezifischer Habitatbindung und straßenspezifischen Empfindlichkeiten (z. B. Zerschneidung großräumiger Wanderbewegungen, besondere Gefährdung oder Störungsempfindlichkeit) und weitere z.B. gemäß Zielartenkonzept der LUBW und gemäß speziellen Artenschutzprogrammen naturschutzfachlich wertgebende Arten.

Weitere Arten, die im Rahmen der Planung ebenfalls von Bedeutung sein können, werden der allgemeinen Planungsrelevanz zugeordnet. Dazu zählen bspw. bei den Vögeln ubiquitäre im günstigen Erhaltungszustand befindliche, ungefährdete Arten. Arten allgemeiner Planungsrelevanz werden zumeist nicht einzeln behandelt, weil deren Ansprüche entweder über die Arten besonderer Planungsrelevanz mit abgedeckt sind oder weil durch deren Erfassung kein weiterer Erkenntnisgewinn für die Abarbeitung der Eingriffsregelung zu erwarten ist.

Im Rahmen des Neubaus der B 27 erfolgten in den Jahren 2007 bis 2009 erste Bestandserhebungen von Tierarten (Fauna). Diese umfassten die Artengruppen Vögel, Fledermäuse und Amphibien sowie eine gezielte Suche nach den Arten Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*), Schmale Windelschnecke (*Vertigo angustior*) und Nachtkerzenschwärmer (*Proserpinus proserpina*). Zusätzlich wurde das Vorkommen des Feuersalamanders

(*Salamandra salamandra*) erfasst. Im Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad fanden zudem in den Jahren 2010/2011 und 2012/2013 zusätzliche Untersuchungen zu den Aktivitätsräumen der Fledermäuse statt.

Bei einigen der untersuchten Artengruppen haben sich seit Beginn der Untersuchungen 2007 die Methodenstandards zur Erfassung der Arten geändert, sodass eine Plausibilisierung der Daten nicht ausreichend ist. Aus diesem Grund wurden auf Grundlage der „Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag“ von (Albrecht et al., 2014) 2020 sämtliche Kartierungen der Tierarten aktualisiert. Zusätzlich wurde die Artengruppe der Reptilien sowie Alt- und Totholzkäfer in die Untersuchungen aufgenommen. Des Weiteren wurden im Zuge der Maßnahmenplanungen Erfassungen des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*) im Ehrenbach durchgeführt. In den außerhalb der Bezugsräume gelegenen Bunkeranlagen im Großholz (Nahe Hornbach) und am Hechinger Eck (Südstadt), die im Maßnahmenkonzept als Winterquartiere für Fledermäuse vorgesehenen werden, wurden ebenfalls Begehungen zur Prüfung der Eignung als Fledermausquartier durchgeführt.

Im Bereich der geplanten gewässerökologischen Maßnahme am Neckar wurden 2021 im Bereich der Uferböschungen Reptilien und 2023 der Fischbestand im Neckar erfasst. Strukturen, die auf ein Vorkommen des Nachtkerzenschwärmers hindeuten, wurden nicht festgestellt.

In den folgenden Kapiteln werden die Methodik und die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zusammengefasst.

Die Daten aus den Jahren 2007 bis 2015 werden im Folgenden zur Dokumentation der langjährigen Untersuchungen mitgeführt, fließen aber mit Ausnahme der Untersuchungsergebnisse der Fledermäuse nicht weiter in die Eingriffsbewertung ein.

Die Untersuchungsräume der tierökologischen Erhebungen weichen von der Abgrenzung der Bezugsräume ab, da sich diese auf die für die jeweilige Art bzw. Artengruppe relevanten Lebensräume beschränken. Zudem wurden Bereiche, in denen Beeinträchtigungen sicher ausgeschlossen werden können, bei den Untersuchungen nicht berücksichtigt. Dies betrifft in Bezugsraum 1 Süd insbesondere die Flächen westlich der Steinlach sowie in Bezugsraum 2 Nord die Gebiete nördlich des Brunnen Au. Für die Artengruppen Fledermäuse und Vögel gehen die Untersuchungsräume über die Bezugsräume hinaus. Die Abgrenzungen der Untersuchungsräume sind bei der Methodik zur Erfassung der jeweiligen Arten/Artengruppen aufgeführt.

2.2.2.2 Vögel

2.2.2.2.1 Methodik

Zur Erfassung der Brutvögel erfolgte 2007 in fünf Begehungen zwischen April und Mitte Juli eine Revierkartierung. Diese wurde im Jahr 2012 durch fünf weitere Begehungen im Zeitraum Ende März bis Mitte Juni zwischen dem Südportal und dem Hechinger Eck (Kreuzung Hechinger

Straße/Stuttgarter Straße) ergänzt. Im Folgenden werden ausschließlich die Kartiierungsergebnisse innerhalb des Bezugsraums 1 dargestellt. Im Rahmen einer Plausibilitätsprüfung wurden 2014 drei Begehungen im Bereich des Nordportals durchgeführt, die sich auf die Monate April bis Juni verteilten. Neben der gezielten Suche nach einzelnen wertgebenden Arten¹ wurde überprüft, ob sich im Untersuchungsgebiet nach 2009 strukturelle Veränderungen ergeben haben, die sich wesentlich auf die Besiedlung durch Brutvögel ausgewirkt haben können.

Im Zeitraum zwischen Mitte März und Ende Juni 2020 fand eine erneute Kartierung der Brutvögel für den in Abbildung 6 rot dargestellten Untersuchungsraum statt. Weitere Kartierungen zur Erfassung von Eulen und Bergpieper wurden zwischen November 2022 und Juni 2023 durchgeführt. Die Kartierungen erfolgten entsprechend dem Methodenblatt V1 nach Albrecht et al. (2014).

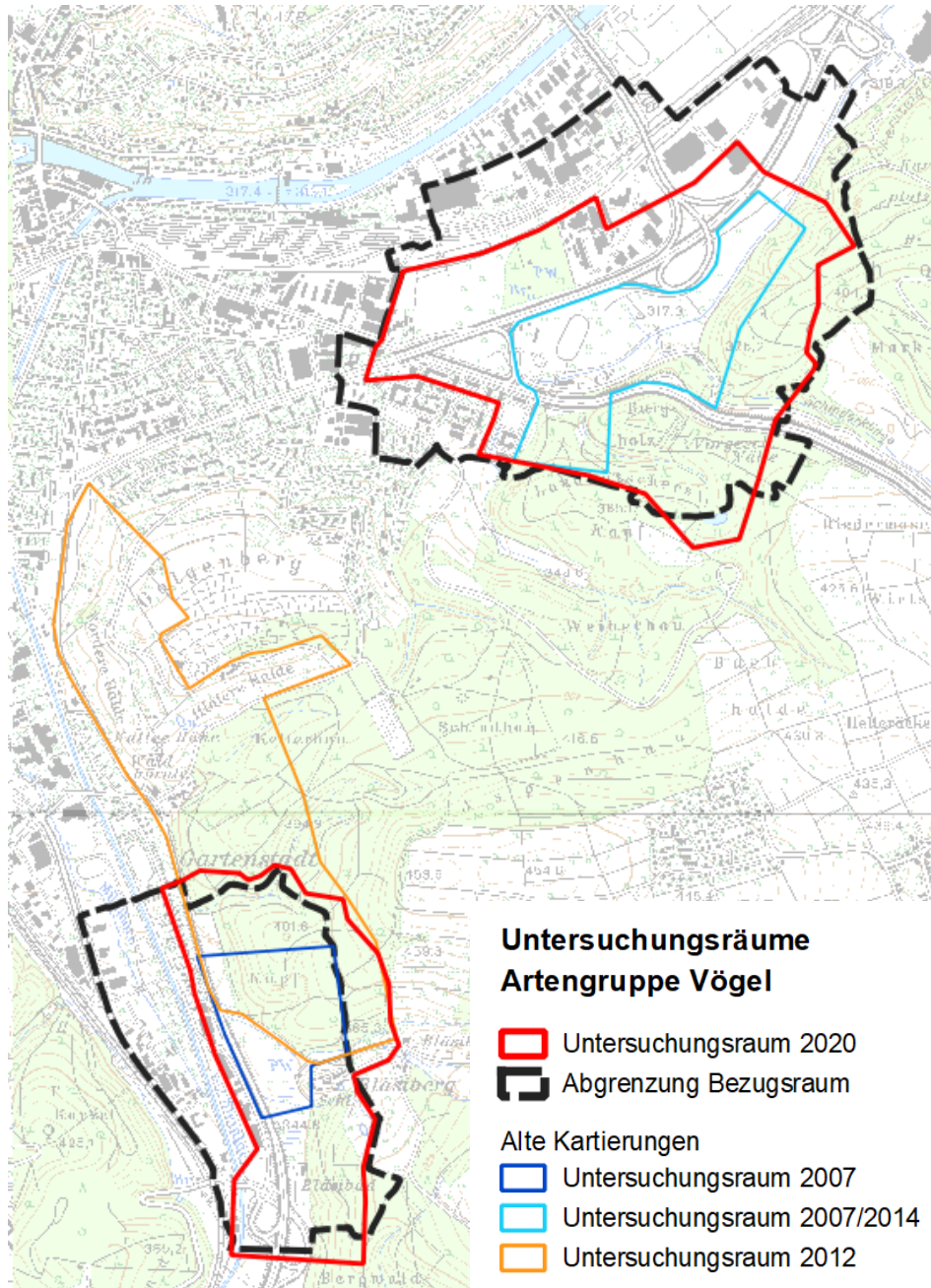
Zur Erfassung von Waldkauz und Waldohreule wurden insgesamt drei Begehungen durchgeführt. Bei den Abendbegehungen Ende Januar und Mitte März wurde eine Klangattrappe verwendet, die dritte Begehung Mitte Juni diente zum möglichen Nachweis bettelnder Jungvögel. Die Nachkartierung erfolgte im Bereich der beiden geplanten Tunnelportale sowie den daran angrenzenden Wäldern/Waldrändern in den Grenzen der 2020 erfassten Teilflächen. Zur Klärung des Status des Bergpiepers (Durchzügler, Überwinterungsgast) wurde die Teilfläche Süd in den Monaten November 2022 bis März 2023 jeweils einmal auf Vorkommen der Art überprüft, wobei die Begehungen zu verschiedenen Tageszeiten mit Schwerpunkt in den Nachmittagsstunden erfolgten.

Im 21.02.2020 wurde in beiden Bezugsräumen eine Erfassung von Horst- und/oder Höhlenbäumen entsprechend den Methodenblättern V2 und V3 nach Albrecht et al. (2014) durchgeführt. Die Erfassung von Horsten konzentrierte sich auf Altholzbestände innerhalb des Eingriffsbereichs sowie eines 400 m breiten angrenzenden Korridors. Zusätzlich wurden Althölzer bis zu einer Entfernung von 50 m zum Eingriffsbereich im laubfreien Zustand nach Höhlenbäumen abgesucht. Im Rahmen der Vogelkartierungen am 16. und 26.03.2020 erfolgten Nachkontrollen.

Die genauen Kartiertermine 2020 bis 2023 sowie Angaben zur Dauer und Witterung sind der Anlage 3 zu entnehmen.

¹ Arten, die in ihrem Bestand rückläufig oder gefährdet sind, Vogelarten des Anhang I und 4(2) der Vogelschutzrichtlinie sowie gem. BNatSchG streng geschützte Arten.

Abb. 6: Untersuchungsräume für die Erfassung der Brutvögel



Bei den Begehungen wurden alle revieranzeigenden Verhaltensweisen (Gesang, Nestbau, Revierkämpfe, bettelnde Jungvögel u. a.) protokolliert, wobei zur Kartierung von Spechten eine Klangattrappe zum Einsatz kam. Nach Abschluss der Geländearbeiten erfolgte eine Stauseinstufung anhand artspezifischer, der Brutbiologie der jeweiligen Art angepasster Kriterien. Für die zur Kartierung von Singvogelarten im Gelände wichtige Verhaltensweise „Gesang“ ist i.d.R. die Beobachtung an 2 Terminen im Abstand von mindestens sieben Tagen für den Status Brutvogel erforderlich, während bei den Verhaltensweisen „Nest- oder Höhlenbau“ und „Intensives Warnverhalten“ bei vielen Arten bereits eine einmalige Feststellung ausreichend ist. Generell gilt, dass mindestens eine Beobachtung innerhalb des

artspezifischen Erfassungszeitraumes liegen muss. Die Erfassung der Brutvögel und deren Verortung basiert zu Teilen auf akustischen Hinweisen. Teilweise wurden auch bereits flügge und mobile Jungvögel erfasst. Daher sind die festgelegten und dargestellten Revierzentren mit einer gewissen Ungenauigkeit zu betrachten und können von der eigentlichen Brutstätte abweichen.

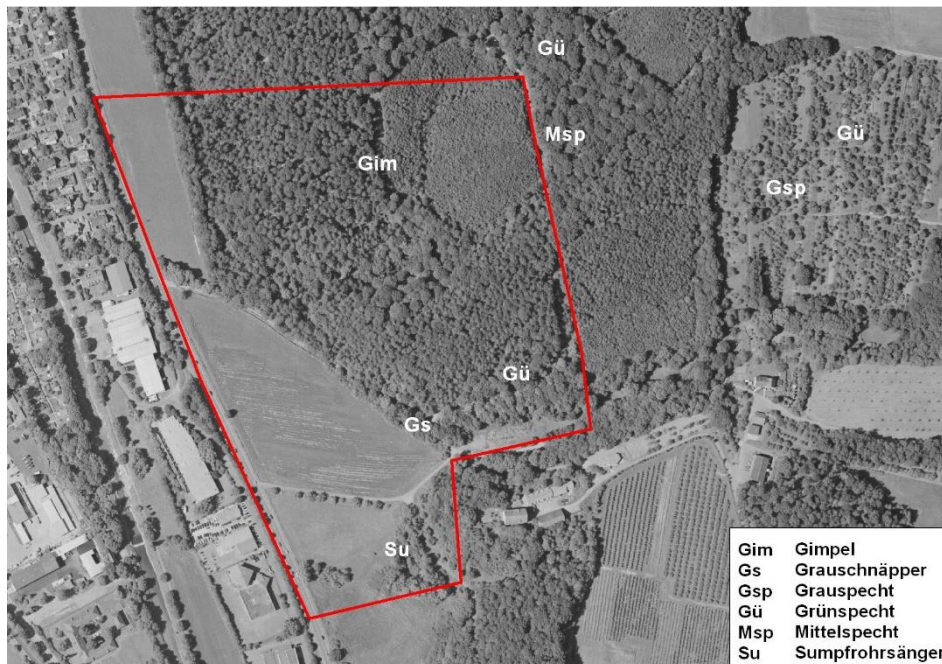
2.2.2.2.2 Ergebnisse Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

Beschreibung der Brutvogelgemeinschaft 2007

In der Umgebung des geplanten Südportals wurden 2007 insgesamt 30 Arten nachgewiesen, die in Tabelle 1 aufgeführt sind. Bei 24 Arten handelt es sich um Brutvögel, hinzu kommen mit Grau- und Mittelspecht zwei Arten, deren Revierzentren knapp außerhalb des Untersuchungsgebiets von 2007 und des Bezugsraums 1 liegen (s. Abb. 7). Vier Arten wurden nach den vorliegenden Beobachtungen als Nahrungsgäste eingestuft, die aber mit Sicherheit in der weiteren Umgebung des geplanten Portals brüten.

Das Untersuchungsgebiet im Bereich des geplanten Südportals umfasst überwiegend Laub- und Laubmischwälder unterschiedlicher Altersklassen, die von einer durchschnittlich artenreichen Brutvogelgemeinschaft mit überwiegend weit verbreiteten und ungefährdeten Waldarten besiedelt werden. Beispielhaft können die Arten Ringeltaube, Buntspecht, Zaunkönig, Rotkehlchen, Misteldrossel, Sommer- und Wintergoldhähnchen, Kleiber sowie insgesamt fünf Meisenarten genannt werden. Grau-, Grün- und Mittelspecht brüten überwiegend außerhalb des Untersuchungsgebiets. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich die Lebensräume aller drei genannten Arten auch ins Untersuchungsgebiet erstrecken, wobei insbesondere die Altholzbestände wichtige Teillebensräume zur Nahrungssuche darstellen dürften. Neben den genannten Spechtarten wurde am Waldrand nordwestlich vom Bläsiberg ein Revier des Grauschnäppers und am Rande einer Sukzessionsfläche ein Revier des Gimpels erfasst. Am Rande des Großseggenrieds westlich vom Bläsibad wurde schließlich ein Brutvorkommen des Sumpfrohrsängers kartiert. Ansonsten wurden keine charakteristischen Offenlandarten wie z. B. Feldlerche oder Goldammer nachgewiesen, wobei zuerst genannte Art aufgrund der Kulissenbildung durch die benachbarten Wälder nicht zu erwarten war.

Abb. 7: Revierzentren wertgebender Vogelarten im Untersuchungsraum am Südportal im Jahr 2007



Beschreibung der Brutvogelgemeinschaft 2012

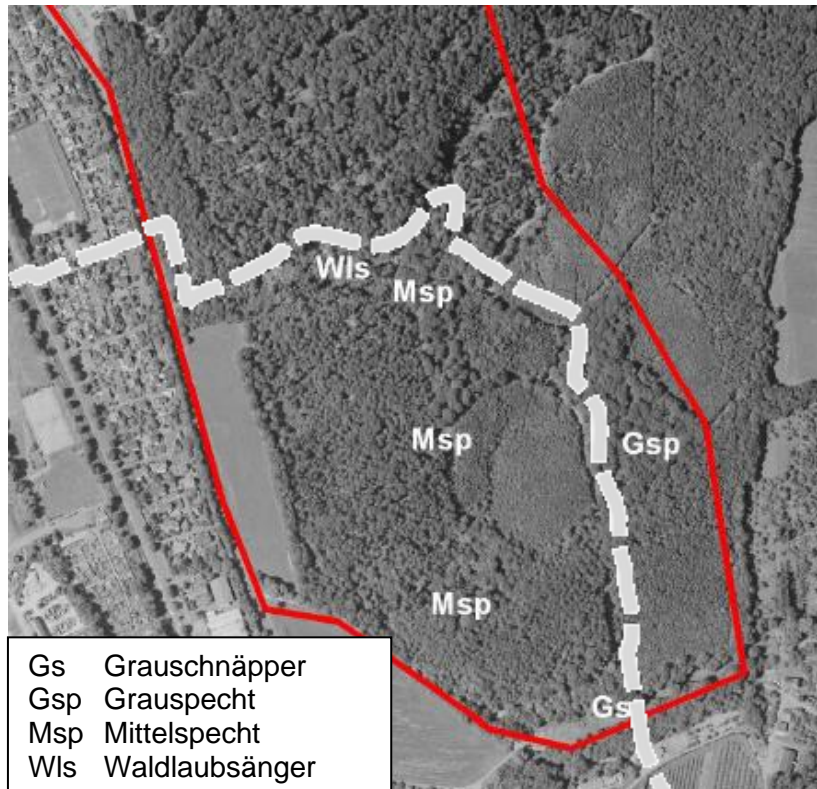
Der Untersuchungsraum der 2012 durchgeführten Untersuchungen erstreckt sich zwischen dem Südportal und dem Hechinger Eck (Kreuzung Hechinger Straße B 27/Heinlenstraße) und geht somit im Norden deutlich über den Bezugsraum 1 Süd hinaus (s. Abb. 6). Im Folgenden werden ausschließlich die Kartiererergebnisse innerhalb des Bezugsraums 1 Süd dargestellt. Die außerhalb des Bezugsraums liegenden Erfassungen werden in Anlage 1 behandelt.

Das in Bezugsraum 1 liegende Untersuchungsgebiet wird fast vollständig von Wäldern unterschiedlicher Alters- und Baumartenzusammensetzung (s. Kap. 2.2.1.2.9) eingenommen. Eine besondere Bedeutung als Lebensraum für Vögel weisen die Altholzbestände im Bereich Kelterhau und Hühneracker-Kapf auf. Hier wurde 2012 ein Revier des Waldlaubsängers erfasst, der in Baden-Württemberg zu den stark gefährdeten Brutvogelarten gehört (Kramer et al., 2022). Im Bereich eichenreicher Waldbestände ist der Mittelspecht als typischer Vertreter dieses Waldbiototyps mit insgesamt drei Revieren vertreten. Im Osten des Untersuchungsgebietes wurde bereits 2007 der Grauspecht nachgewiesen, dessen Vorkommen sich 2012 bestätigt hat. Sein Revier erstreckt sich bis in die östlich angrenzenden Obstwiesen im Gewann Weinberge.

Die Wälder im Kelterhau werden von Nadelhölzern (Fichte, Kiefer) geprägt. Als typische Bewohner nadelholzgeprägter Wälder sind Sommer- und Wintergoldhähnchen, Tannen- und Haubenmeise, Ringeltaube oder Misteldrossel zu nennen. Die Brutvogelgemeinschaft der Wälder im Kelterhau und den der B 27 zugewandten Teilen des Hühneracker-Kapfs wird durch zahlreiche weit verbreitete Arten wie Blau-, Sumpf- und Kohlmeise,

Zilpzalp, Mönchsgrasmücke, Rotkehlchen, Heckenbraunelle, Kleiber, Waldbaumläufer oder Kernbeißer, Buch- und Grünfink komplettiert.

Abb. 8: Revierzentren wertgebender Vogelarten am Südportal im Jahr 2012. graue Strichellinie = Bezugsraum 1 - Süd



Beschreibung der Brutvogelgemeinschaft 2020

Im Bezugsraum 1 Süd wurden insgesamt 50 Brutvogelarten und zehn Nahrungs- bzw. Wintergäste nachgewiesen (s. Tab. 1). Bei der Mehrzahl der Arten handelt es sich um Bewohner von Laub- und Mischwäldern, in den Offenlandflächen wurden einzelne Arten wie die Goldammer kartiert. In einem Streuobstbestand nördlich des Obstguts Bläsibad wurde ein Gartenrotschwanz nachgewiesen.

Hervorzuheben sind Nachweise aller im Naturraum zu erwartenden Spechtarten in Bezugsraum 1 Süd und den angrenzenden (Wald-)flächen. Grün-, Mittel- und Buntspecht sind im gesamten Gebiet verbreitet. Vom Grünspecht wurde jeweils ein Revierzentrum den Altholzbeständen und Obstwiesen nördlich und südlich vom Bläsiberg zugeordnet. Während der Buntspecht in allen Waldgesellschaften anzutreffen ist, markieren die Revierzentren des Mittelspechts in der Regel Bestände mit einem hohen Anteil alter und grobborkiger Bäume (insbesondere Eichen). Ein Revierzentrum des Mittelspechts befand sich am Waldrand westlich des geplanten Tunnelportals. Weitere Reviere schließen sich in eichenreichen Altholzbeständen östlich und nördlich des geplanten Tunnelportals an. Das Vorkommen des 2007 und 2012 kartierten Grauspechts konnte 2020 innerhalb des Bezugsraums nicht mehr bestätigt werden. Es liegen jedoch Nachweise der Art im Bereich des Hartwalds östlich des Obstguts Bläsiberg vor. Der

Grauspecht wird daher als randlicher Brutvogel eingestuft. Vom Schwarzspecht liegen Nachweise eines Revieres in einem Buchenbestand nördlich des Bezugsraums 1 Süd vor. Der Kleinspecht wurde in einer Obstwiese westlich vom Bahnau mehrfach revieranzeigend beobachtet. Der einmalige Nachweis des stark gefährdeten Wendehalses gelang Mitte April außerhalb des Bezugsraumes 1 in der Gartenstadt und betrifft sehr wahrscheinlich einen durchziehenden Vogel.

Als weitere typische Waldarten sind Grauschnäpper und Halsbandschnäpper zu nennen. Beide Arten wurden unmittelbar westlich des geplanten Tunnelportals nachgewiesen, wobei vom Halsbandschnäpper hier nur ein Nachweis eines singenden Männchens vorliegt, der bei späteren Kontrollen nicht mehr bestätigt werden konnte (Brutzeitcode A, mögliches Brüten). Ein weiteres Revier des Halsbandschnäppers befindet sich in einem Alteiichenbestand im Osten des Gewanns Hühneracker-Kapf. Zu erwähnen sind im Gewann Kelterhau zudem randliche Nachweise vom landesweit gefährdeten Pirol, der Hohltaube (zwei Reviere) sowie vom Baumfalken (ein beobachtetes Revierpaar). Ein Revierzentrum des Mäusebussards wurde am Waldrand östlich des Bezugsraums verortet.

Bei den Begehungen konnte weder Waldkauz noch Waldohreule nachgewiesen werden. Dem Bearbeiter sind aktuelle Nachweise vom Waldkauz vom Galgenberg/Bergfriedhof bekannt, die aber außerhalb des Planungsraumes liegen. Ebenfalls weit außerhalb des Planungsraumes befindet sich ein Reviernachweis der Waldohreule im Gewann Lehrhau auf der Gemarkung von Kusterdingen-Immenhausen aus dem Jahr 2021.

Im Vergleich zu früheren Untersuchungen zeichnet sich insbesondere für den Mittelspecht eine Bestandszunahme ab. Die lokale Population umfasst neben den untersuchten Waldflächen weitere Vorkommen im Bahnau, Hartwald sowie den Wäldern beidseits des Ehrenbachtals. Für den Grauschnäpper konnte ein bereits in früheren Untersuchungen kartiertes Vorkommen im weiteren Umfeld des geplanten Tunnelportales bestätigt werden. Weitere Vorkommen besonders charakteristischer Waldarten wie Schwarzspecht, Hohltaube, Pirol und Baumfalke befinden sich am Rande bzw. außerhalb der untersuchten Flächen. Ansonsten konnten durch die aktuelle Kartierung die Ergebnisse aus den Jahren 2007 und 2012 weitgehend bestätigt werden.

Bemerkenswert ist der Nachweis mehrerer Bergpieper, die sich im März 2020 am Rande des Feuchtgebietes westlich vom Bläsibad aufhielten. Es ist davon auszugehen, dass das Seggenried vorübergehend als Schlafplatz genutzt wird. Bei den Begehungen zwischen November 2022 und März 2023 konnten in der Teilfläche Süd keine Bergpieper beobachtet werden. Die Vermutung, dass es sich bei dem Seggenried innerhalb der Teilfläche Süd um einen Schlafplatz der Art handeln könnte, hat sich somit nicht bestätigt. Die Art ist daher als unregelmäßiger Durchzügler einzustufen.

Regelmäßige Wintervorkommen des Bergpiepers sind aus dem Neckartal zwischen Hirschau, Wurmlingen und Rottenburg sowie dem Ammertal zwischen Tübingen und Unterjesingen bekannt, wo die Art nach Beobachtungen des Bearbeiters Landschilfflächen als Schlafplätze nutzt. Vergleichbare geeignete Schlafplätze sind im Bezugsraum 1 Süd nicht vorhanden.

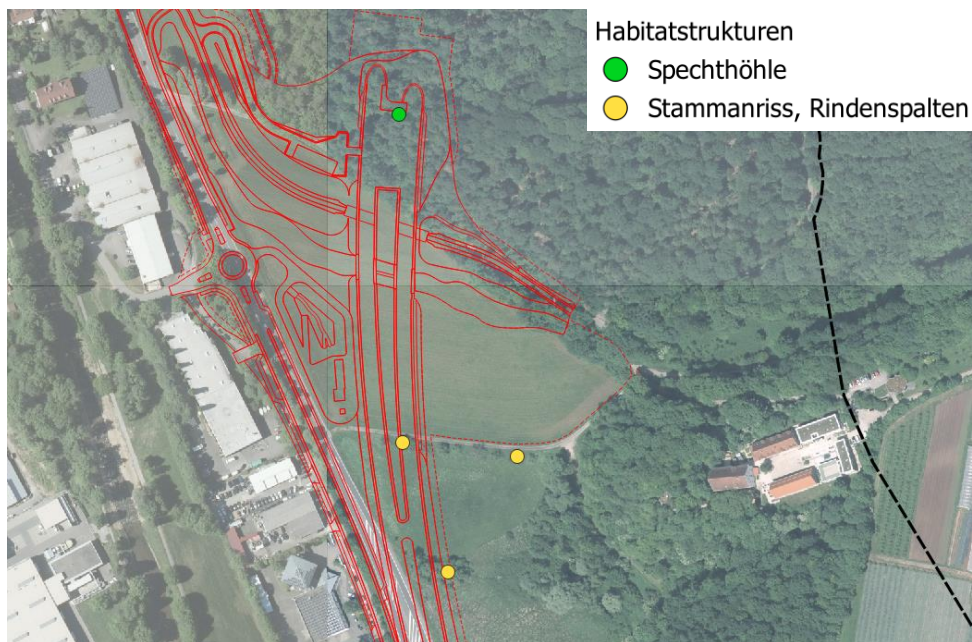
Die Revierzentren der 2020 festgestellten wertgebenden Brutvogelarten sind der Unterlage 19.2 Blatt 1 zu entnehmen. Als wertgebend gelten in ihrem Bestand rückläufige oder bereits gefährdete sowie gemäß BNatSchG streng geschützte Arten und Arten des Anhang I und 4(2) der Vogelschutzrichtlinie (s. Tab. 1).

Horst-/Baumhöhlenkartierung 2020

Östlich der B 27 besteht im Gewann Stiegelacker eine Reihe alter Obstbäume. Spechthöhlen wurden hier nicht festgestellt, es besteht jedoch an Stammanrissen und Rindenspalten ein Quartierpotenzial für höhlenbrütende Vogelarten wie Meisen oder den Gartenbaumläufer. Entlang des Baches NN-KP5 bestehen mehrere zusammengebrochene Weiden, die ebenfalls ein Quartierpotenzial für Vögel besitzen.

Im Bereich des geplanten Tunnelportals im Gewann Hühneracker-Kapf befinden sich entlang des südlichen Waldrands mehrere randständige Eichen, die keine sichtbaren Spechthöhlen aufweisen. Der vom Eingriff betroffene Bestand wurde im Herbst/Winter 2019/2020 durchforstet, wobei eine abgestorbene Kiefer mit mehreren Spechthöhlen als stehendes Totholz belassen wurde (s. Abb. 9). Ansonsten wurden in diesem Bestand keine Habitatbäume erfasst. Horste wurden innerhalb des Bezugsraums 1 Süd nicht nachgewiesen.

Abb. 9: Bäume mit Quartierpotenzial für höhlenbrütende Vogelarten



2.2.2.2.3 Gefährdung und gesetzlicher Schutz

Nach der bundes- und landesweiten Roten Liste von Ryslavy et al. (2020) bzw. Kramer et al. (2022) ist der Grauspecht stark gefährdet, der Wendehals und der Waldlaubsänger werden landesweit ebenfalls als stark gefährdet eingestuft. Als landesweit im Bestand gefährdete Arten sind Kleinspecht und Pirol zu nennen, bundesweit gelten Baumfalke,

Halsbandschnäpper, Kleinspecht, Star und Wendehals als gefährdet. Als landesweit rückläufige Arten der Vorwarnliste wurden im Bereich des Bezugsraums 1 Süd folgende Brutvogelarten nachgewiesen: Baumfalke, Goldammer, Grauschnäpper, Halsbandschnäpper, Haussperling und Hohltaube.

Von den Nahrungsgästen im Untersuchungsgebiet ist der Bergpieper hervorzuheben. Diese Art wird auf der landesweiten Roten Liste als vom Aussterben bedroht eingestuft. Die Mehlschwalbe und die Stockente stehen landesweit auf der Vorwarnliste, die Mehlschwalbe gilt bundesweit als gefährdet. Von den Brutvögeln stehen Grau-, Mittel- und Schwarzspecht sowie Halsbandschnäpper im Anhang 1 der EG-Vogelschutzrichtlinie. Auch die als Nahrungsgäste eingestuften Arten Rot- und Schwarzmilan sind im Anhang 1 gelistet. Zu den besonders bedrohten Zugvogelarten, für die gemäß Artikel 4(2) Vogelschutzgebiete ausgewiesen werden, sind Baumfalke, Hohltaube und Wendehals zu zählen.

Als europäische Vogelarten sind alle nachgewiesenen Arten europarechtlich geschützt. Sie gehören außerdem zu den national besonders geschützten Vogelarten. Darüber hinaus sind zehn Brutvogelarten (Baumfalke, Grau-, Grün-, Mittel- und Schwarzspecht, Halsbandschnäpper, Mäusebussard, Waldkauz, Waldohreule und Wendehals) und drei Nahrungsgäste (Rot- und Schwarzmilan, Sperber) nach der Bundesartenschutzverordnung national streng geschützt.

Tab. 1: Liste der 2007, 2012 und 2020 in Bezugsraum 1 Süd nachgewiesenen Vogelarten. Wertgebende Vogelarten sind farblich hervorgehoben und im Bestands- und Konfliktplan (Unterlage 19.2) dargestellt.

Art	Wiss. Name	Jahr			Rote Liste		BNat-SchG	VSRL
		2007	2012	2020	BW	D		
Amsel	<i>Turdus merula</i>	B	-	B	-	-	b	*
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	-	-	B	-	-	b	*
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	-	-	Br	V	3	s	4(2)
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	B	B	B	-	-	b	*
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	B	B	B	-	-	b	*
Buntspecht	<i>Picoides major</i>	B	-	B	-	-	b	*
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	N	-	B	-	-	b	*
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	-	B	-	-	b	*
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	B	-	B	-	-	b	*
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			Br	V	*	b	*
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		-	A	-	-	b	*
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>	-	-	Br	-	-	b	*
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	-	-	B	V	-	b	*
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	B	B	B	V	V	b	*
Grauspecht	<i>Picus canus</i>	B	B	Br	2	2	s	I
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	B	B	B	-	-	b	*
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	B	-	B	-	-	s	*
Halsbandschnäpper	<i>Ficedula albicollis</i>	-	-	B	V	3	s	I
Haubenmeise	<i>Parus cristatus</i>	B	B	B	-	-	b	*
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochuros</i>	-	-	B	-	-	b	*
Hauszosterling	<i>Passer domesticus</i>	-	-	B	V	-	b	*
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	B	B	B	-	-	b	*
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	-	-	Br	V	-	b	4(2)
Kernbeißer	<i>Coccythraustes coccythraustes</i>	N	B	B	-	-	b	*
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	B	B	B	-	-	b	*
Kleinspecht	<i>Dryobates minor</i>	-	-	Br	3	3	b	*
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	B	B	B	-	-	b	*
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	-	-	Br	-	-	s	*
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	B	B	B	-	-	b	*
Mittelspecht	<i>Picoides medius</i>	B	B	B	-	-	s	I
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	B	B	B	-	-	b	*
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>	-	-	Br	3	V	b	*
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	N	-	B	-	-	b	*
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	B	B	B	-	-	b	*
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	B	B	B	-	-	b	*

Art	Wiss. Name	Jahr			Rote Liste		BNat-SchG	VSRL
		2007	2012	2020	BW	D		
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	-	B	-	-	b	*
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>	-	-	Br	-	-	s	I
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	B	-	B	-	-	b	*
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapilla</i>	B	B	B	-	-	b	*
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	Br	-	3	b	*
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	B	-	-	b	*
Sumpfmehle	<i>Parus palustris</i>	B	B	B	-	-	b	*
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	B	-	B	-	-	b	*
Tannenmeise	<i>Parus ater</i>	B	B	B	-	-	b	*
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>	B	B	B	-	-	b	*
Waldkauz	<i>Strix aluco</i>	-	-	Br	-	-	s	*
Waldlaubsänger	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	-	B	-	2	-	b	*
Waldohreule	<i>Asio otus</i>	-	-	Br	-	-	s	*
Wendehals	<i>Jynx torquilla</i>	-	-	Ar	2	3	s	4(2)
Wintergoldhähnchen	<i>Regulus regulus</i>	B	B	B	-	-	b	*
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	B	-	B	-	-	b	*
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	B	B	B	-	-	b	*
Bergfink	<i>Fringilla montifringilla</i>	-	-	N, W	-	-	b	*
Bergpieper	<i>Anthus spinoletta</i>	-	-	N, W	1	-	b	*
Erlenzeisig	<i>Spinus spinus</i>	-	-	N, W	-	-	b	*
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	-	-	N	V	3	b	-
Rotdrossel	<i>Turdus iliacus</i>	-	-	N, W	-	-	b	*
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	-	-	N	-	-	s	I
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	-	-	N	-	-	s	I
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	-	-	N	-	-	s	*
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	N	V	-	b	*
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	-	-	N	-	-	b	*
Erläuterungen: Status: A: möglicher Brutvogel, B: Brutvogel, N: Nahrungsgast; r: randliches Vorkommen; W: Wintergast Rote Liste BW: (Kramer et al., 2022), D: (Ryslavý et al., 2020); V: Art der Vorwarnliste, 3: gefährdet; 2: stark gefährdet; 1: vom Aussterben bedroht BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz: b: besonders geschützt, s: streng geschützt; VSRL: EG-Vogelschutzrichtlinie: *: Art der VSRL, I: Art nach Anhang 1, 4(2): Schutzbedürftige Zugvogelart nach Artikel 4(2)								

2.2.2.2.4 Ergebnisse Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

Beschreibung der Brutvogelgemeinschaft 2007

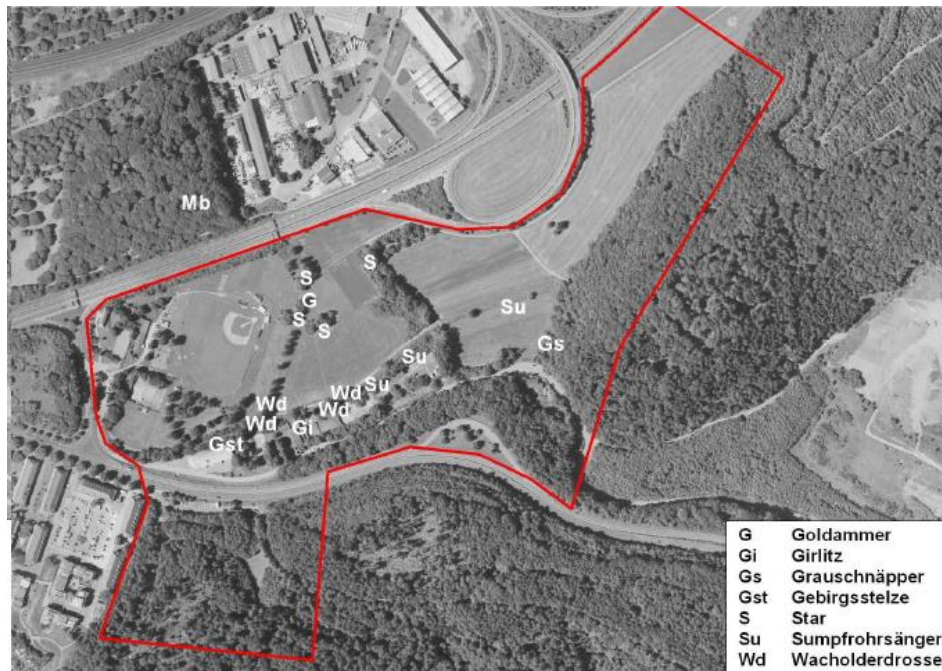
Im Bereich des geplanten Nordportals wurden im Jahr 2007 insgesamt 36 Vogelarten nachgewiesen, die in Tabelle 2 aufgeführt sind. 31 Arten wurden nach den beschriebenen Kriterien als Brutvogel eingestuft, der Mäusebussard hatte seinen Brutplatz am Rande des Untersuchungsgebietes. Bei den übrigen vier Arten handelte es sich um Nahrungsgäste, deren Brutplätze in der weiteren Umgebung des Untersuchungsgebiets zu verorten sind.

Im Bereich des geplanten Nordportals wurde eine durchschnittlich artenreiche Brutvogelgemeinschaft nachgewiesen. Die Wälder innerhalb des Untersuchungsraums weisen meist junge Laubwälder auf, die von überwiegend weit verbreiteten und ungefährdeten Waldarten besiedelt werden (z. B. Zaunkönig, Heckenbraunelle, Singdrossel, Zilpzalp sowie verschiedene Meisenarten). In einem älteren Baumbestand östlich des Schützenhauses wurde außerdem ein Revier des im Bestand rückläufigen Grauschnäppers nachgewiesen. Anspruchsvolle Waldarten wie z. B. Mittel-, Grau- oder Schwarzspecht fehlen im Untersuchungsgebiet als Brutvögel, ihre nächsten bekannten Vorkommen befinden sich in den südlich angrenzenden Wäldern in den Gewannen Landkutschers Kapf und Weiherhau.

Im Bereich der Sportanlagen wurden erwartungsgemäß keine besonders wertgebenden Brutvogelarten nachgewiesen. In den Gehölzen entlang der Blaulach sowie in kleineren Altholzinseln südlich der B 27 wurden einzelne Reviere von Star, Goldammer sowie eine kleine Kolonie der Wacholderdrossel nachgewiesen. Bemerkenswert sind die Brutvorkommen des Sumpfrohrsängers im Bereich der Hochstaudenfluren und kleinen Schilfröhrichte entlang der Blaulach.

Die Hecken und Feldgehölze zwischen den Bundesstraßen B 28 und B 27 werden von Arten wie Mönchs- und Gartengrasmücke, Rotkehlchen, Blau-, Kohl- und Sumpfmeise, Zaunkönig, Zilpzalp, Buch- und Grünfink sowie Stieglitz besiedelt.

Abb. 10: Revierzentren wertgebender Vogelarten am Nordportal im Untersuchungsraum im Jahr 2007

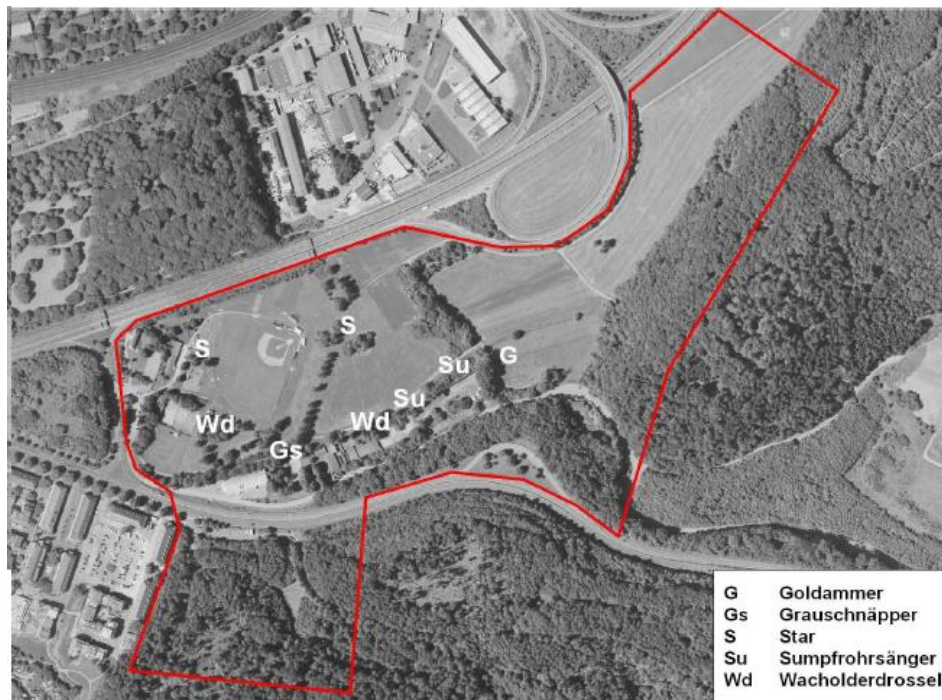


Plausibilitätsprüfung 2014

Im Rahmen der 2014 durchgeführten Plausibilitätsprüfung konnten die Ergebnisse aus dem Jahr 2007 weitgehend bestätigt werden. Es wurden insgesamt 35 Arten erfasst, von denen wiederum 30 als Brutvogel klassifiziert werden können. Fünf Arten traten im Gebiet zur Nahrungssuche auf, wobei mit Rotmilan und Gimpel im Vergleich zu 2007 zusätzliche Nachweise gelangten. Dagegen konnten die Vorkommen von Gebirgsstelze, Waldbaumläufer und Girlitz nicht bestätigt werden. Die Veränderungen können einerseits mit natürlichen Bestandsschwankungen oder aber mit der geringeren Anzahl an Begehungen zusammenhängen. Insgesamt ergibt sich aber eine sehr große Übereinstimmung beider Untersuchungsjahre, die auf die geringen strukturellen Veränderungen insbesondere im Bereich der Sportanlagen und daran angrenzenden Offenlandflächen im Gewann Reutlinger Wiesen zurückzuführen ist.

Die Revierzentren der 2014 festgestellten wertgebenden Brutvogelarten sind Abbildung 11 und Tabelle 2 zu entnehmen. Als wertgebend gelten im Bestand rückläufige oder gefährdete sowie gemäß BNatSchG streng geschützte Arten und Arten des Anhang I und 4(2) der Vogelschutzrichtlinie.

Abb. 11: Revierzentren wertgebender Vogelarten am Nordportal im Jahr 2014



Beschreibung der Brutvogelgemeinschaft 2020

Im Bezugsraum 2 Nord wurden insgesamt 51 Arten nachgewiesen, die sich auf 43 Brutvogelarten und neun Nahrungsgäste verteilen. Die Wälder werden von einer durchschnittlich artenreichen Brutvogelgemeinschaft besiedelt. Es wurden Brutvorkommen von drei Spechtarten nachgewiesen, wobei der Buntspecht flächig verbreitet ist. Vom Grünspecht liegen ebenfalls mehrere Beobachtungen vor, die auch Feldgehölze und Alleen einschließen, und die mindestens einem Brutrevier zugeordnet werden können. Vom Mittelspecht wurde ein Revierzentrum in Hangwäldern in der Umgebung des Tierheims erfasst. Ein weiteres Revier der Art befand sich im Gewann Landkutschers Kapf, weitere Vorkommen der Art schließen sich in den östlich und südlich daran angrenzenden Waldflächen an. Der Grauspecht wurde innerhalb des kartierten Teilgebietes nicht nachgewiesen, Vorkommen der Art sind dem Kartierer aber aus südöstlich benachbarten Waldflächen bekannt (Nachweis im März 2019), weshalb die Art als randlicher Brutvogel eingestuft wurde. Als typische Arten der im Gebiet ausgeprägten Laub- und Mischwälder können Kleiber, Sumpfmeise oder Waldbaumläufer angeführt werden, in stärker von Nadelbäumen geprägten Beständen treten Sommer- und Wintergoldhähnchen oder Tannenmeise als typische Nadelwaldarten auf.

Als typische Arten der Feldgehölze und Alleen sind Gartenbaumläufer, Elster, Stieglitz, Mönchs- und Gartengrasmücke sowie Rotkehlchen zu nennen, vereinzelt wurde auch die Dorngrasmücke beobachtet. Des Weiteren wurde ein Revier von Star und Goldammer erfasst. In einer älteren Baumgruppe beim Tierheim befand sich ein Revier des im Bestand rückläufigen Grauschnäppers, das dort bereits bei der Kartierung 2007 erfasst wurde. Entlang der Blaulach befinden sich kleinere Röhrichte und Staudenfluren,

die vom Sumpfrohrsänger besiedelt werden. Von dieser Art wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt sechs Reviere nachgewiesen. Zu nennen ist noch ein Vorkommen des im Bestand rückläufigen Feldsperlings in einem alten Obstbaum. Der ebenfalls im Bestand rückläufige Haussperling ist im Bereich der Gebäude des Französischen Viertels zu finden, wo auch Brutplätze von Hausrotschwanz und Bachstelze nachgewiesen wurden. Aufgrund des regelmäßigen Auftretens des Haussperlings erfolgte für die Art nur eine qualitative Erfassung. Revierzentren dieser Art wurden nicht verortet. Unter den Nahrungsgästen finden sich verschiedene Greifvogelarten wie Rot- und Schwarzmilan sowie Sperber, Graureiher, Mauersegler und Mehlschwalben. Auch der Erlenzeisig tritt ca. ab Mitte Oktober als Durchzügler und Wintergast im Untersuchungsgebiet auf.

Die aktuellen Ergebnisse stimmen gut mit den Befunden aus den Kartierungen der Jahre 2007 und 2014 überein.

Durch die im Jahr 2020 durchgeführten Erfassungen hat sich die Summe nachgewiesener Vogelarten auf 51 erhöht. Die Steigerung ist vor allem auf eine erhöhte Anzahl nachgewiesener Nahrungsgäste/Wintergäste zurückzuführen, darüber hinaus konnten weitere Brutvogelarten wie z. B. der Mittelspecht nachgewiesen werden. Im Hinblick auf das Auftreten gefährdeter, rückläufiger oder besonders charakteristischer Arten einzelner Lebensräume (z. B. Grauschnäpper, Sumpfrohrsänger) haben sich in der Teilfläche aber keine relevanten Veränderungen ergeben.

Bei den Begehungen konnte weder Waldkauz noch Waldohreule nachgewiesen werden.

Horst-/Baumhöhlenkartierung 2020

Im Landkutschers Kapf befinden sich im Bereich des geplanten Tunnelportals vergleichsweise junge Laubwaldbestände. Im steilen Hangbereich östlich der Bebauung des Französischen Viertels sowie den hieran angrenzenden Wäldern wurden vor Beginn der Kartierung forstliche Arbeiten durchgeführt und der Bestand aufgelichtet. In diesen Bereichen wurden keine Horst- oder Höhlenbäume gefunden. Auch im Bereich der bewaldeten Böschung oberhalb des Schützenhauses wurden keine markanten Habitatbäume gefunden. Dieser Bereich wurde ebenfalls vor der Begehung durchforstet.

Ein alter, ungepflegter Streuobstbestand im Gewinn Äschach bietet an einzelnen Bäumen natürliche Fäulnishöhlen und ältere Spechthöhlen mit Quartierpotenzial für höhlenbrütende Vogelarten wie Meisen oder den Star. Im unmittelbar nördlich angrenzenden Feldgehölz wurden mehrere Nester der Elster festgestellt. Weitere Horste wurden innerhalb des Untersuchungsraums nicht festgestellt.

Abb. 12: Baum mit Quartierpotenzial für höhlenbrütende Vogelarten
(gelber Punkt)



2.2.2.2.5 Gefährdung und gesetzlicher Schutz

Von den nachgewiesenen Arten ist in Baden-Württemberg sowie bundesweit der Grauspecht gemäß der Roten Listen (Kramer et al., 2022; Ryslavý et al., 2020) im Bestand stark gefährdet. Der Star und die Mehlschwalbe sind bundesweit als gefährdet eingestuft, die Türkentaube landesweit. Bundes- und landesweit werden Feldsperling und Grauschnäpper auf der Vorwarnliste geführt. Auf der landesweiten Vorwarnliste sind zudem Goldammer, Haussperling, Mehlschwalbe, Mauersegler und Stockente zu finden. Der Rotmilan steht auf der bundesweiten Vorwarnliste.

Alle nachgewiesenen Arten sind als europäische Vogelarten europarechtlich und national besonders geschützt. Mit Grau-, Grün- und Mittelspecht als Brutvögel sowie Mäusebussard, Sperber, Rot- und Schwarzmilan als Nahrungsgäste wurden darüber hinaus sieben streng geschützte Arten erfasst. Als Arten nach Anhang 1 der EG-Vogelschutzrichtlinie sind Grau- und Mittelspecht als Brutvögel zu nennen, die als Nahrungsgast eingestuft sind. Arten Rot- und Schwarzmilan sind ebenfalls Arten des Anhangs 1.

Tab. 2: Liste der 2007, 2014 und 2020 in Bezugsraum 2 Nord nachgewiesenen Vogelarten. Wertgebende Vogelarten sind farblich hervorgehoben und im Bestands- und Konfliktplan (Unterlage 19.2) dargestellt.

Art	Wiss. Name	Jahr			Rote Liste		BNat SchG	VSRL
		2007	2014	2020	BW	D		
Amsel	<i>Turdus merula</i>	B	B	B	-	-	b	*
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	B	B	B	-	-	b	*
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	B	B	B	-	-	b	*
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	B	B	B	-	-	b	*
Buntspecht	<i>Picoides major</i>	B	B	B	-	-	b	*
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	-	-	B	-	-	b	*
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	N	N	B	-	-	b	*
Elster	<i>Pica pica</i>	N	B	B	-	-	b	*
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	-	-	B	V	V	b	-
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	-	B	-	-	b	*
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	B	B	B	-	-	b	*
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	-	B	V	-	b	*
Gebirgsstelze	<i>Motacilla cinerea</i>	B	-	-	-	-	b	*
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	N	-	-	-	b	*
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>	B	-	-	-	-	b	*
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	B	B	B	V	-	b	*
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	B	B	B	V	V	b	*
Grauspecht	<i>Picus canus</i>	-	-	Br	2	2	s	I
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	B	B	B	-	-	b	*
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	N	N	B	-	-	s	*
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	B	B	B	-	-	b	*
Haussperling	<i>Passer domesticus</i>	-	-	B	V	-	b	*
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	B	B	B	-	-	b	*
Kernbeißer	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	N	B	B	-	-	b	*
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	B	B	B	-	-	b	*
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	B	B	B	-	-	b	*
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	B	-	-	b	*
Mittelspecht	<i>Picoides medius</i>	-	-	B	-	-	s	I
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	B	B	B	-	-	b	*
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	B	B	B	-	-	b	*
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	B	B	B	-	-	b	*
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	B	B	B	-	-	b	*
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	-	A	-	-	b	*
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	B	B	B	-	-	b	*
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapilla</i>	B	B	B	-	-	b	*

Art	Wiss. Name	Jahr			Rote Liste		BNat SchG	VSRL
		2007	2014	2020	BW	D		
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	B	B	B	-	3	b	*
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	B	B	B	-	-	b	*
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	A	V	-	b	*
Sumpfmiese	<i>Parus palustris</i>	B	B	B	-	-	b	*
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	B	B	B	-	-	b	*
Tannenmiese	<i>Parus ater</i>	B	B	B	-	-	b	*
Türkentaube	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	Br	3	-	b	*
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>	B	-	B	-	-	b	*
Wintergoldhähnchen	<i>Regulus regulus</i>	B	B	B	-	-	b	*
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	B	B	B	-	-	b	*
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	B	B	B	-	-	b	*
Erlenzeisig	<i>Spinus spinus</i>	-	-	N, W	-	-	b	*
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	-	-	N	-	-	b	*
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	-	-	N	V	-	b	*
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	-	-	N	V	3	b	-
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	B	N	N	-	-	s	*
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	-	N	N	-	V	s	I
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	-	-	N	-	-	s	I
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	-	-	N	-	-	s	*
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	B	B	N	-	-	b	*
Erläuterungen: Status: A: möglicher Brutvogel, B: Brutvogel; N: Nahrungsgast; r: randliches Vorkommen; W: Wintergast Rote Liste BW: (Kramer et al., 2022) D: (Ryslavý et al., 2020); V: Art der Vorwarnliste, 3: gefährdet; 2: stark gefährdet; 1: vom Aussterben bedroht BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz: b: besonders geschützt, s: streng geschützt; VSRL: EG-Vogelschutzrichtlinie: *: Art der VSRL, I: Art nach Anhang 1, 4(2): Schutzbedürftige Zugvogelart nach Artikel 4(2)								

2.2.2.3 Fledermäuse

Zwischen 2007 und 2020 haben umfangreiche Erfassungen der Artengruppe der Fledermäuse stattgefunden. Im Folgenden wird der Umfang der Untersuchungen kurz beschrieben. Eine genaue Erläuterung der angewandten Methoden erfolgt in Kap. 2.2.2.3.2.

2.2.2.3.1 Erfassungen

Erstuntersuchung 2007/2009

Die Fledermausvorkommen im Untersuchungsgebiet (s. Abb. 13) wurden im Rahmen von drei Begehungen im Juni/Juli 2007 sowie von zwei Begehungen im Juli 2009 erfasst. Bei der ersten Begehung am 22.06.07 wurde tagsüber zunächst das gesamte Untersuchungsgebiet in Augenschein

genommen und eine Bewertung des Gebiets als möglicher Lebensraum für Fledermäuse vorgenommen. Bei den folgenden Terminen 2007 erfolgte eine Erfassung der Fledermäuse durch Transektbegehungen. Im Rahmen der Untersuchungen 2009 wurden tagsüber verstärkt die Waldbestände entlang der B 28 und die Waldrandbereiche im Bereich des geplanten Südportals untersucht. Hierbei wurden unter anderem geeignete Bäume nach Spalten und Höhlungen abgesucht und stichprobenartig auf anwesende Fledermäuse oder deren Spuren (Haare, Kot) untersucht. Zusätzlich zur Quartiersuche fanden an diesen Terminen in den Abendstunden Transektbegehungen statt. Hierbei wurden mit Hilfe eines Fledermausdetektors die Laute jagender Fledermäuse hörbar gemacht und ausgewertet. Bei den Begehungen wurde speziell auf Fledermäuse geachtet, die von Quartieren abfliegen oder um mögliche Quartiere schwärmen und in diese einfliegen. 2009 wurden zudem an drei Standorten entlang des Bläsikelterwegs automatische Lauterfassungen über drei Nächte durchgeführt.

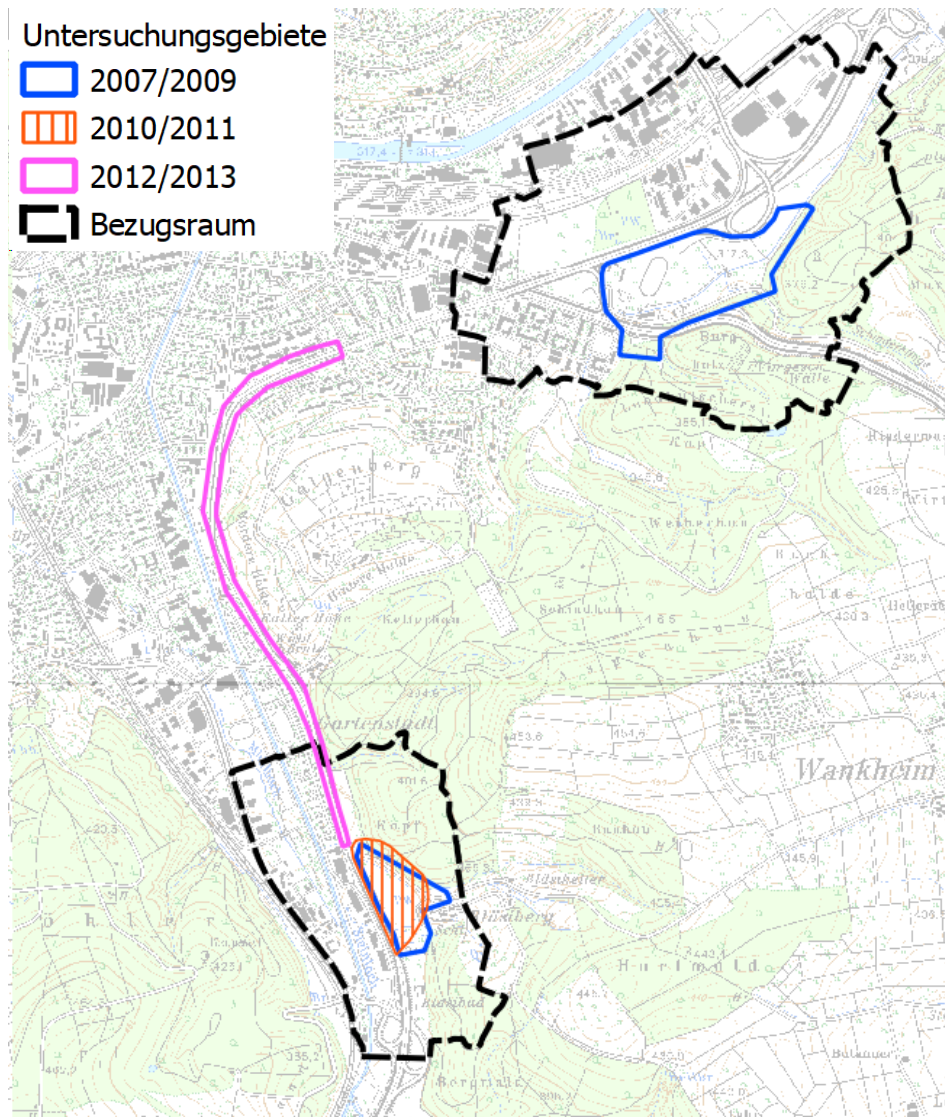
Untersuchungen 2010/11

Bei den Untersuchungen 2007/2009 im Bereich des südlichen Tunnelportals hat sich herausgestellt, dass im Bereich des Südportals (Bezugsraum 1 Süd) die sehr seltene Nymphenfledermaus und die Bechsteinfledermaus betroffen sein können. Um die Quartiergebiete und Aktivitätsräume dieser Arten genauer zu erfassen, wurden in den Jahren 2010 und 2011 weitere Untersuchungen mittels Netzfängen, Telemetrie, Quartiersuche, Transektbegehungen und automatischer Lauterfassungen durchgeführt. Eine genaue Beschreibung der Erfassungsmethoden ist untenstehend aufgeführt (Kap. 2.2.2.3.2). Die Netzfänge wurden in beiden Jahren an insgesamt 42 Terminen durchgeführt. Von den gefangenen Tieren wurden sechs Bechsteinfledermäuse (2010) und zehn Nymphenfledermäuse (2011) besendert und über einen Zeitraum von mindestens drei Tagen telemetriert. Automatische Lautaufzeichnungen wurden 2010 an 16 Standorten über insgesamt 143 Nächte durchgeführt, 2011 erfolgten zusätzliche Lautaufnahmen in den von der Nymphenfledermaus hauptsächlich genutzten Gebieten im Ehrenbachtal an weiteren 3 Standorten über insgesamt 72 Nächte.

Zusätzliche Untersuchungen 2012/13

2012 und 2013 wurden zwischen Hechinger Eck und Bläsibad weiterführende Untersuchungen zum Vorkommen von Fledermäusen im Rahmen der Alternativenprüfung (s. Anlage 1) durchgeführt. Neben Quartierkontrollen und Transektbegehungen wurden Netzfänge durchgeführt und einige der Tiere besendert und telemetriert. Die angewandten Methoden entsprechen weitestgehend denen der Jahre 2010/11. Die Untersuchungen gehen deutlich über das Untersuchungsgebiet des Bezugsraums 1 Süd hinaus (s. Abb. 13). Im Folgenden werden jedoch nur die Ergebnisse im Bezugsraum 1 Süd berücksichtigt. Die vollständigen Ergebnisse und die Bewertung des gesamten Untersuchungsgebiets inkl. der alternativen Trassenvarianten sind der Anlage 1 zu entnehmen.

Abb. 13: Untersuchungsgebiete der Jahre 2007/2009, 2010/2011 und 2012/2013



Untersuchungen 2020/2023

Zwischen Mai und Dezember 2020 fand eine erneute Untersuchung der Fledermäuse statt. Diese umfasst weite Teile der Bezugsräume 1 Süd und 2 Nord sowie den zwischen den Bezugsräumen liegenden Abschnitt der B 27 (Hechinger Straße, Stuttgarter Straße). Die Abgrenzung des Untersuchungsgebiets ist in Abb. 14 dargestellt. Bei der Abgrenzung des Gebiets wurde berücksichtigt, dass Aussagen zu den Transferbewegungen über die B 27 im Bestand und Aussagen zur Bedeutung der Vorkommen wertgebender Arten in Bezugsräumen im Kontext mit angrenzenden bedeutenden Fledermaushabitaten möglich sein sollen. Daher geht das Untersuchungsgebiet weit über die Bezugsräume Nord und Süd hinaus. Zudem können dadurch Aussagen zum Variantenvergleich mit anderen Trassenvarianten abgeleitet werden (vgl. Anlage 1). Bei einer ersten Begehung wurde das Gebiet tagsüber begangen und eine Bewertung der Flächen als möglicher Lebensraum für Fledermäuse vorgenommen. Hierbei wurden

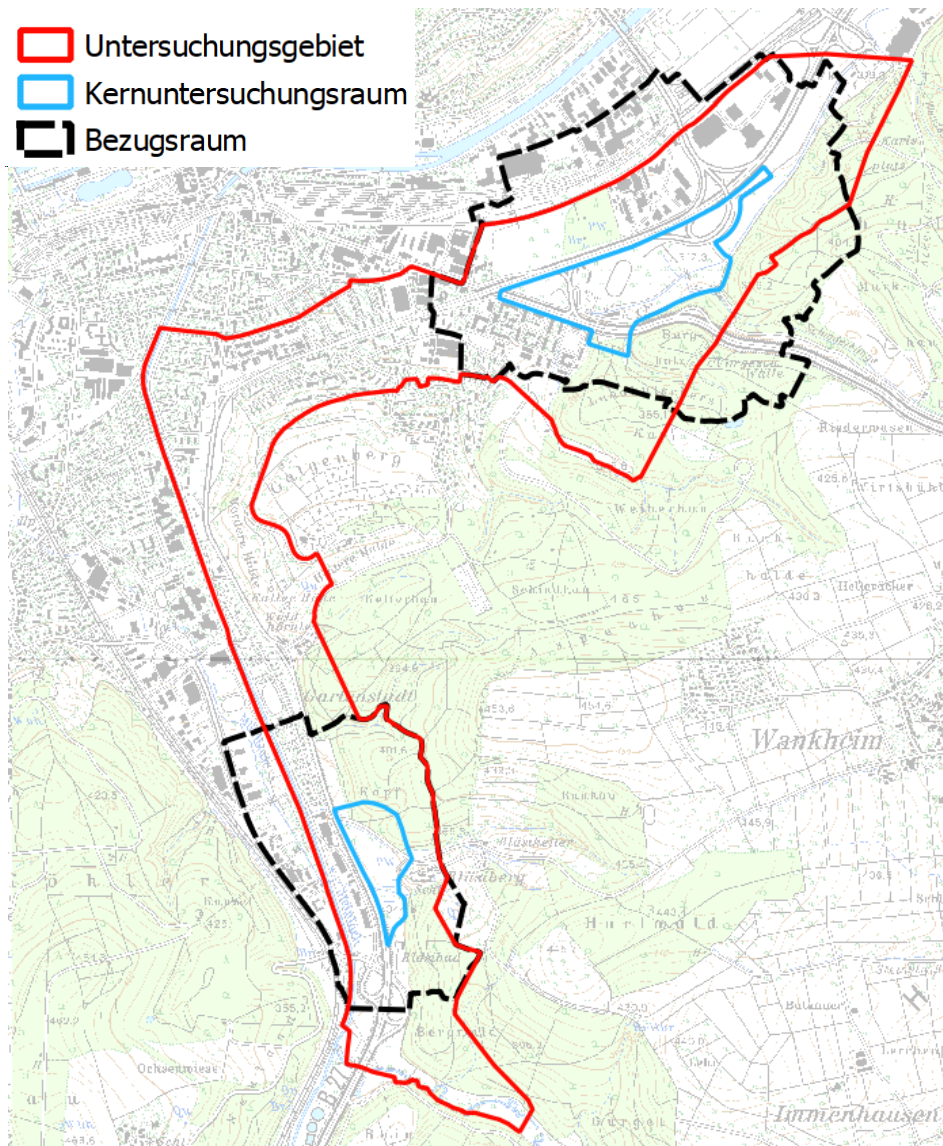
verschiedene Aspekte wie die Eignung als Quartier- und Jagdlebensraum sowie die Anbindung an angrenzende Teillebensräume und mögliche Transferstrecken untersucht.

An vier Terminen (s. Anhang 3) wurden in dem Untersuchungsgebiet Transektbegehungen durchgeführt und Lautaufnahmen jagender Fledermäuse aufgezeichnet. Das Gesamtgebiet wurde von jeweils zwei Personen unabhängig voneinander begangen. Dabei wurden jeweils die nördlichen (Portalbereich Nord und nördliches Drittel der B 27 im Untersuchungsraum) und südlichen (Portalbereich Süd und südliche zwei Drittel der B 27 im Untersuchungsraum) Untersuchungsflächen von je einer Person abgegangen.

An 10 Standorten mit zu erwartender höherer Fledermausaktivität wurden über drei mal sieben Nächte zu verschiedenen Jahreszeiten und damit in der Summe in 210 Nächten automatische Lautaufzeichnungen vorgenommen, um die Nutzungsdynamik der hier vorkommenden Arten zu erfassen. Dabei wurden zwischen 19 Uhr und 7 Uhr alle Ultraschalllaute, die eine gewisse Intensitätsschwelle überschritten, digital aufgezeichnet und abgespeichert. Die so erfassten Daten wurden mit speziellen Computerprogrammen ausgewertet.

Die Standorte der automatischen Lauterfassung sind in Abb. 15 dargestellt. Es wurden an drei bzw. vier Standorten im Bereich der Bezugsräume 1 Süd und 2 Nord sowie an zwei Standorten im Bereich der dazwischenliegenden B 27 Lautaufnahmen vorgenommen. Ein weiteres Gerät wurde südlich des Bezugsraums 1 Süd im 2010 - 2012 festgestellten Aktivitätszentrum der Nymphenfledermaus im Ehrenbachtal ausgebracht.

Abb. 14: Untersuchungsgebiet für die Fledermausuntersuchungen im Jahr 2020.



Am 18.12.2020 wurden zudem alle Gehölze in den Kernuntersuchungsflächen auf Baumhöhlen und auf ihre Eignung als Quartier hin begutachtet. Zudem wurde bei diesem Termin der Bunker im Gewinn Großholz besichtigt. Der Bunker am Hechinger Eck wurde im Juli 2020 im Rahmen einer öffentlichen Führung begangen. Am 03.03.2023 erfolgte zudem eine Kontrolle aller Abrissgebäude im Bereich des Nordknotens auf Fledermausbesatz, Spuren sowie auf andere gebäudenutzende Artengruppen hin.

Bewertung der Datenaktualität

Im Jahr 2019 wurde eine Plausibilitätsprüfung durchgeführt, um die Aktualität der Daten aus dem Zeitraum 2007 bis 2013 zu überprüfen. Die Erfassungen im Jahr 2020 wurden veranlasst, um die bisherigen Ergebnisse hinsichtlich der betroffenen Arten zu überprüfen. Dabei wurde der

Schwerpunkt auf Aktivitätskontrollen und Feststellung bzw. Bestätigung des Artenspektrums gelegt.

Gemäß den Kriterien der Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr (Lüttmann et al., 2023) kann die Aktualität wie folgt beurteilt werden:

- Veränderungen der Lebensraumstruktur konnten sich durch die forstlichen Maßnahmen im Waldbestand am Bläsiberghang im Bereich des Südportals ergeben. Hier wurde der bisherige Mischwald durch Ernte der Kiefern in einen reinen Laubwald umgewandelt, der aufgrund des Holzeinschlags eine lichte Struktur aufweist. Inwiefern sich das auf die Fledermausaktivitäten auswirkt, wurde durch die Untersuchungen im Jahr 2020 überprüft.
- Die Bestandsentwicklung der bisher für die Vorhabensbeurteilung maßgeblichen Arten hat sich nicht verändert,
- Die in den Jahren 2007 bis 2020 erfassten Daten haben eine ausreichende artspezifische Auflösung.
- Es ergeben sich keine geänderten Rahmenbedingungen, die weitergehende Untersuchungen erforderlich machen.

2.2.2.3.2 Methodik

Die Untersuchungen ab 2020 erfolgten in Anlehnung an die Methodenblätter FM1 und FM2 nach Albrecht et al. (2014). Zudem wurden für Fledermäuse geeignete Baumhöhlen lokalisiert. Dies erfolgte entsprechend dem Methodenblatt V3. Aufgrund der Ergebnisse aus den bisherigen Untersuchungen ist ein in Teilen von den Methodenstandards nach Albrecht et al. (2014) abweichendes Arbeitsprogramm angemessen, da auf die vorhandenen Untersuchungen und Ergebnisse aufgebaut werden kann und die Methoden Netzfang und Telemetrie deshalb im Jahr 2020 entbehrlich sind. Die Ergebnisse der sehr umfassenden Netzfänge und Telemetrieuntersuchungen aus den Jahren 2010 bis 2013 lassen sich durch die ergänzenden Untersuchungen aus dem Jahr 2020 überprüfen, da eine Veränderung der Raumnutzung nur wahrscheinlich ist, wenn sich die Habitatbedingungen grundlegend verändern. Dies ist aber bis auf kleinräumige Bestandsveränderungen innerhalb des Waldes nicht der Fall.

Die angewandten Methoden entsprechen auch den Anforderungen des inzwischen veröffentlichten Anhangs B-3 der Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr (Lüttmann et al., 2023). Folgende Methodenbausteine sind laut dieser Arbeitshilfe erforderlich und wurden unter Berücksichtigung der Daten aus vorangegangenen Untersuchungen im Jahr 2020 angewandt:

- Bestimmung des Quartierpotenzials innerhalb des vom Vorhaben betroffenen Bereichs durch Höhlenbaumkartierung und Gebäudekontrollen im Eingriffsbereich und angrenzender Flächen und mobile sowie stationäre akustische Kontrollen.
- Bestimmung der konkreten Quartierfunktion durch mobile und akustische Kontrollen, bei unbekannter Lage des Quartiers zusätzlich Netzfang und Telemetrie zum Auffinden der Quartiergebiete. Letzteres wurde bereits in den Jahren 2010 bis 2013 durchgeführt. Da sich

die erfassten Quartiergebiete seitdem nicht verändert haben und in der kurzen Zeit keine neuen geeigneten Quartiergebiete hinzugekommen sein können, bringt eine erneute Telemetrie keinen Erkenntnisgewinn hinsichtlich Quartiernutzung und Quartierverbund. Die Ergebnisse der Telemetrie (einschließlich Netzfang) der Jahre 2010 bis 2013 werden daher weiterhin der Beurteilung zu Grunde gelegt.

- Bestimmung relevanter Nahrungshabitate im Eingriffsbereich durch stationäre Detektoren, Transektbegehungen mit mobilen Detektoren und Netzfängen zur Identifikation akustisch nicht bestimmbarer Arten. Die Identifikation durch Netzfänge fand in den Jahren 2010 bis 2013 statt. Der Anteil leise rufender Arten wie Bechsteinfledermaus, Nymphenfledermaus, Großes Mausohr und der Langohrarten konnte dadurch hinreichend geklärt werden. In den akustischen Folgeuntersuchungen gab es keine Anhaltspunkte, die darauf hindeuten, dass sich weitere, akustisch nicht bestimmbare Arten eingestellt haben, sodass erneute Netzfänge keinen Erkenntnisgewinn hinsichtlich der Artenzusammensetzung bringen.
- Überprüfung der Funktion/Bedeutung von Flugrouten durch gruppen- und artbezogene Erfassung mit mobilen und stationären Detektoren sowie Aktionsraumtelemetrie für Bechstein- und Nymphenfledermaus.
- Ermittlung des Vorkommens kleinräumig agierender Waldarten durch Aktionsraumtelemetrie.

Im Folgenden werden die angewandten Methoden aufgeführt und die jeweils aktuelle Erfassung genau beschrieben.

Transektbegehungen

Transektbegehungen wurden in allen Erfassungsjahren durchgeführt.

Die Ultraschalllaute der Fledermäuse können mit Fledermausdetektoren hörbar gemacht werden. Frequenzwahl-Detektoren (Mischer-Detektoren) überlagern dabei das von den Fledermäusen ausgesendete Signal mit einem frei wählbaren Mischsignal. Anhand dieses Mischsignals kann die Frequenz des nun hörbaren Lautes bestimmt werden. Die Struktur der Echoortungslaute ist weitgehend artspezifisch. Mit einiger Erfahrung können so eine ganze Reihe von Fledermausarten akustisch bestimmt werden (*Pipistrellus*-, *Nyctalus*- und *Eptesicus*-Arten). Eine außerordentliche Variabilität in der Anpassung an verschiedene Echoortungs-Aufgaben und sehr ähnliche Lautstrukturen bei manchen Fledermausgattungen schränken eine Artbestimmung allerdings ein. Situationsabhängig ist daher eine ganze Reihe an Fehlermöglichkeiten gegeben, weshalb zur genaueren Auswertung die Aufnahme der Fledermauslaute erfolgt. Zur Erfassung der Fledermäuse erfolgte eine flächige Begehung der Untersuchungsgebiete. Bei allen Transektbegehungen wurde während der Abend- und Morgendämmerung speziell auf Fledermäuse geachtet, die möglicherweise von Quartieren abflogen bzw. diese in den Morgenstunden wieder aufsuchten.

2020 wurde das Gesamtgebiet von jeweils zwei Personen unabhängig voneinander begangen. Dabei wurden jeweils die nördlichen (Portalbereich Nord und nördliches Drittel der B 27) und südlichen (Portalbereich Süd und

südliche zwei Drittel der B 27) Untersuchungsflächen von je einer Person entlang von Transekten abgegangen. Bei jedem Termin wurde der Ausgangspunkt neu gewählt, um die verschiedenen Bereiche zu unterschiedlichen Abend- bzw. Nachtzeiten zu erreichen. Grundsätzlich folgte der Transektverlauf dem jeweils geplanten Trassenverlauf bzw. den Eingriffsbereichen in einem Korridor von ca. 50 m beidseitig der Achse. Die Behebungsgeschwindigkeit lag bei ca. 1 km pro Stunde. Ungefähr 20% der Transektzeit wurde in der Umgebung des Trassenkorridors bis zu einer Entfernung von ca. 500 m verbracht, um Angaben zur Fledermausaktivität in der Umgebung zu erhalten und um eine Einschätzung der lokalen Population zu ermöglichen. Bei allen Begehungen wurde gezielt während der Abend- und Morgendämmerung auf Fledermäuse geachtet, die möglicherweise aus vorhandenen Baumhöhlen, Gebäuden oder sonstigen Quartieren aus- bzw. einflogen.

Eingesetzte Geräte

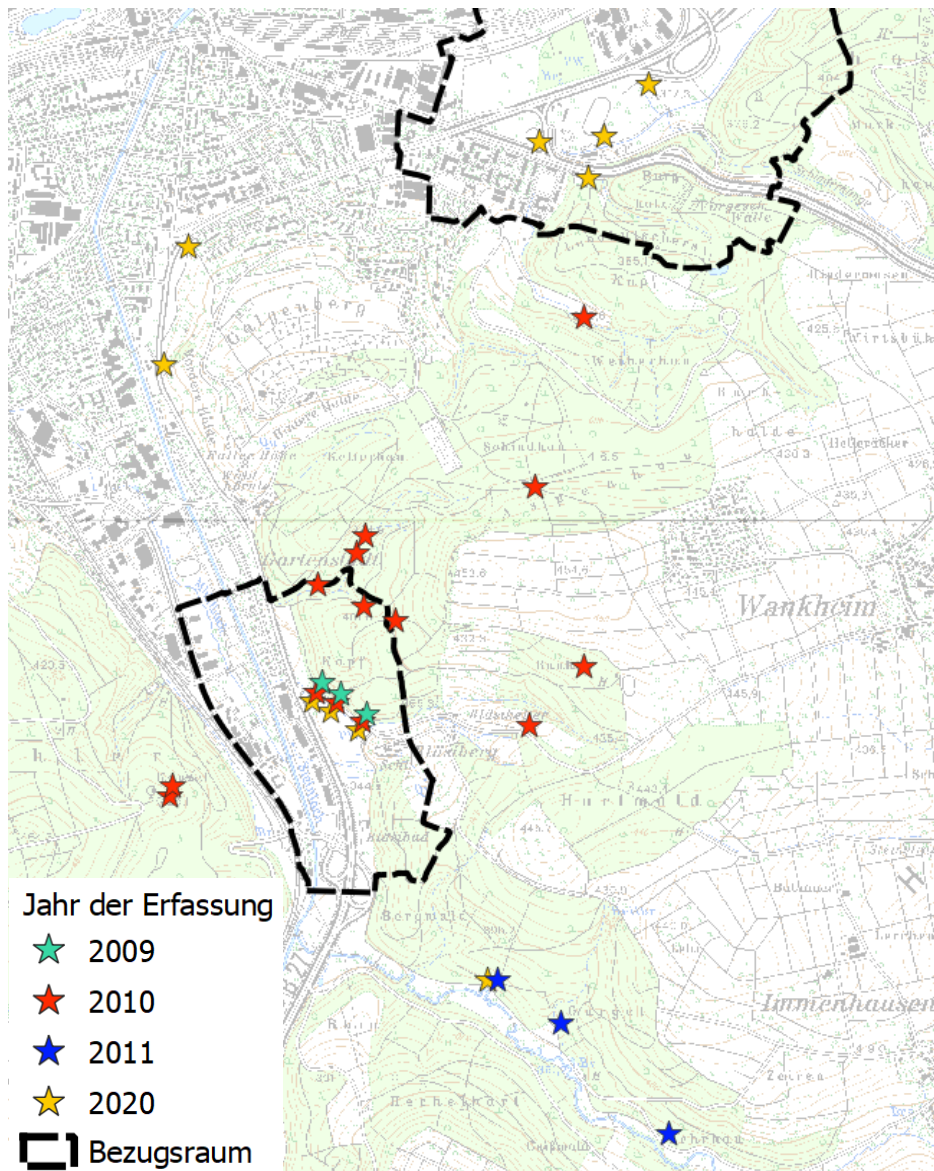
Bei den Transektbegehungen wurden Echoortungslaute von vorbeifliegenden Fledermäusen mit *Pettersson D1000X* Fledermausdetektoren hörbar gemacht und digital aufgezeichnet. Eine anschließende Auswertung der Echoortungslaute am Computer mit dem Auswerteprogramm *Selena* (© Lehrstuhl für Tierphysiologie, Uni Tübingen) machte zusammen mit weiteren Daten aus Sichtbeobachtungen bzw. dem Flugverhalten und dem Vergleich der aufgezeichneten Rufe mit Lauten aus einer umfangreichen Referenz-Datenbank, die alle europäischen Fledermausarten umfasst, in gewissen Grenzen eine Artzuordnung möglich. Alle erstellten Lautaufzeichnungen wurden archiviert.

Automatische Lauterfassung

Automatische Lauterfassungen wurden in den Jahren 2009, 2010/2011 und 2020 durchgeführt.

Um Daten über längere Zeiträume zur Nutzung im Bereich der höchsten zu erwartenden Fledermausaktivität sowie in relevanten Bereichen mit Leitlinienfunktion oder in Jagdgebietsschwerpunkten zu erlangen, wurden Geräte (siehe unten) zur automatischen Lautaufzeichnung eingesetzt. Dabei wurden alle Ultraschalllaute, die eine gewisse Intensitätsschwelle überschritten, digital aufgezeichnet und abgespeichert. Die so über einen Zeitraum von mehreren Tagen bis Wochen erfassten Daten wurden mit speziellen Computerprogrammen (siehe oben) ausgewertet. In 152 Nächten (9 Nächte in 2009 und 143 Nächte in 2010) wurden an 16 Standorten mit Batcordern Laute aufgezeichnet und ausgewertet. 2011 wurden vergleichbare Lautaufnahmen in den drei hauptsächlich von der Nymphenfledermaus genutzten Gebieten im Ehrenbachtal erstellt (insgesamt 72 weitere Nächte). Ziel war eine Einordnung der Bedeutung der 2010 nachgewiesenen Nutzungsaktivität der Nymphenfledermaus im Bereich des geplanten Tunnelportals im Vergleich zum gesamten Lebensraum der Art. 2020 erfolgten weitere automatische Lautaufnahmen an 10 Standorten in drei Phasen des Jahres für jeweils sieben Nächte (insges. 210 Erfassungsnächte).

Abb. 15: Standorte der automatischen Lautaufzeichnungen



Eingesetzte Geräte

Bei der automatischen Lautaufzeichnung wurden der digitale *Batcorder* der Firma *ecoObs* eingesetzt. Es wurden jeweils Modelle auf dem aktuellen Stand der Technik eingesetzt und diese jährlich kalibriert. Die Auswertung erfolgte schrittweise entlang eines Entscheidungsbaumes mit Hilfe des Statistik-Programms *R*, basierend auf Datenparametern, die mit den Analyseprogrammen *bcadmin* und *batident* aus den Lautaufnahmen extrahiert wurden. In einem ersten Analyseschritt wurden Sequenzen von Laubheuschrecken oder andere Ultraschallquellen ausgesondert, die verbleibenden Aufnahmen schrittweise Artengruppen und soweit möglich Arten zugeordnet. Dabei erfolgte ein Abgleich der Lautaufnahmen mit einer umfassenden Referenzdatenbank. Einzelne fragliche Lautsequenzen wurden mit *bcanalyse* und *Selena* (© Lehrstuhl für Tierphysiologie, Uni Tübingen) ausgewertet und manuell nachbestimmt. Dabei erfolgte ein Abgleich der

Lautaufnahmen mit einer umfassenden Referenzdatenbank. Alle automatisch erstellten Lautaufzeichnungen wurden archiviert.

Quartiersuche

Die Quartiersuche erfolgte in allen Erfassungsjahren.

Bei der Quartiersuche wurden tagsüber die Gehölze und Gebäude im Kernuntersuchungsraum auf ihre Eignung als Quartier für Fledermäuse untersucht. Das Gelände wurde zur Quartiersuche abgegangen und dabei wurden Bäume und Gebäude mit einem Fernglas nach vorhandenen Quartiermöglichkeiten, Höhlen, Stammanrissen und Spalten abgesucht. Mit Hilfe eines Ultraschalldetektors wurde zusätzlich geprüft, ob Soziallaute anwesender Fledermäuse (Winterkolonie) hörbar waren. Vorhandene und zugängliche Baumhöhlen wurden mit Hilfe von Endoskopen (Rigidig Micro-CA 350) auf anwesende Fledermäuse oder deren Spuren (Haare, Mumien, Kot) untersucht. Zur Auswertung von Kotproben und zur Haaranalyse wurden ein Binokular Zeiss DRC mit 10-40facher Vergrößerung und ein Stereomikroskop Leica BME mit 40-1000facher Vergrößerung verwendet.

Netzfang

Netzfänge wurden in den Jahren 2010/2011 und 2012/2013 durchgeführt.

Beim Netzfang wurden Japannetze der Firma Ecotone, Puppenhaarnetze (Firma Ecotone und Eigenanfertigungen) und Harfenfallen in Jagdgebieten, an Trinkstellen und auf Transferkorridoren von Fledermäusen aufgestellt. Im Idealfall sind die Netzfäden und die der Harfe so fein, dass sie von Fledermäusen nicht geortet werden können. Dies ist jedoch in der Realität nicht für alle Fledermausarten der Fall. Während die üblicherweise im freien Luftraum jagenden Arten wie z. B. die Abendsegler nicht oder kaum in der Lage sind, die Netze zu erkennen und aufgrund ihrer Flugweise diesen kleinräumig auch nicht ausweichen können (z. B. an Trinkstellen), sind kleine, manövrierfähige Arten, die üblicherweise nahe oder in der Vegetation jagen, sehr wohl in der Lage, Netzen auszuweichen. Allerdings sind naive Tiere (Individuen, die noch nie zuvor mit einem Netz gefangen wurden) oft nicht in der Lage, rechtzeitig auszuweichen, da sie ein Netz nicht als Gefahr erkennen. Jungtiere sind oft nicht so manövrierfähig wie ausgewachsene Tiere und können deshalb leichter gefangen werden. Ebenso sind balzende oder schwärmende Tiere leichter zu fangen als jagende Tiere. Auch Transferstrecken zurücklegende Fledermäuse gehen leichter ins Netz, da sie auf bekannten Strecken weniger echoorten und so die Gefahr, die von einem Netz ausgeht, zu spät entdecken und ihm deshalb nicht mehr rechtzeitig ausweichen können. Hochfliegende Arten werden nahezu ausschließlich an Trinkstellen und auf Transferstrecken gefangen. Dementsprechend spiegelt die Artenzusammensetzung gefangener Tiere an Netzen oder Harfenfallen nicht notwendigerweise das tatsächlich vorhandene Arteninventar wider. Dennoch ist diese Methode durch die direkten positiven Nachweise und eine eindeutige Bestimmbarkeit gefangener Tiere sehr gut geeignet. Negativnachweise sind mit dieser Methode nicht zu erbringen. Erfahrungsgemäß nimmt die Zahl gefangener Fledermäuse mit zunehmender Netzlänge deutlich zu, für eine kontinuierliche Überwachung der Netze sind jedoch je 30 m Netzlänge bzw. je 90 Quadratmeter Netzfläche eine erfahrene Person notwendig, bei ungeübten Helfern deutlich

mehr. Des Weiteren werden ungefähr 75% der Fledermäuse in den ersten drei bis vier Nachtstunden (bis nach Mitternacht) gefangen, später in der Nacht werden nur selten Tiere gefangen, ein leichter Anstieg des Fangserfolges ist erst wieder gegen Morgen zu verzeichnen.

Bei Fängen wurden zumeist Japan- und Puppenhaarnetze mit einer Gesamtlänge von jeweils 90 bis 120 m und je nach Fangsituation eine Harfenfalle aufgestellt. Die Netze wurden in unterschiedlichen „Formationen“ (V-, U- und sternförmig oder in Reihe) aufgestellt. Zusätzlich wurden Soziallaute von Bechsteinfledermäusen und anderen Arten mit einer Rückspielapparat (Sussex Autobat) abgespielt. Die Netze und die Harfenfalle wurden während der Fangnacht ständig von zwei Personen abgegangen und mit Fledermausdetektoren überwacht. Gefangene Fledermäuse wurden umgehend aus dem Netz entnommen und in Baumwollbeutel überführt. Alle Netzfänge begannen mit Sonnenuntergang und wurden bis zum Fang eines Sendertieres bzw. bis mindestens 2 Uhr morgens durchgeführt, einige Netzfänge auch bis Sonnenaufgang.

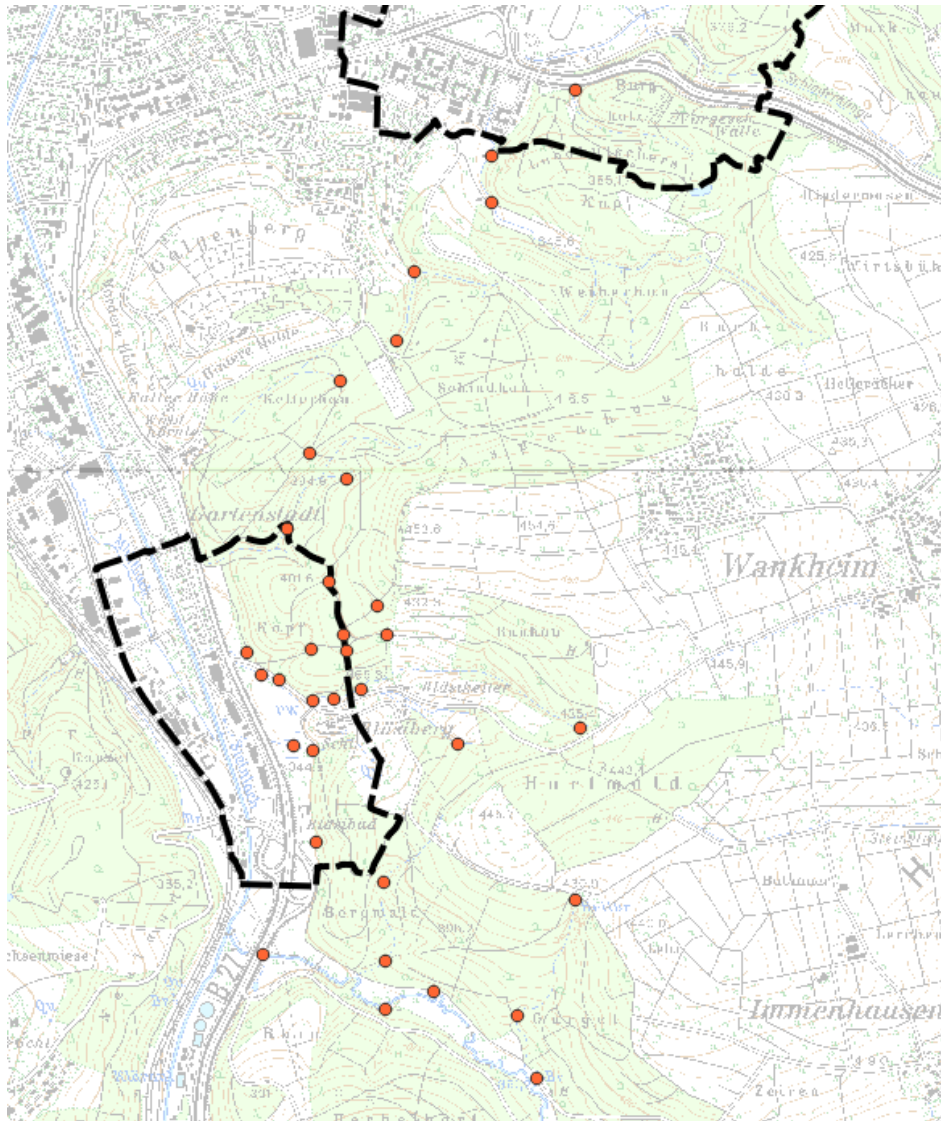
Im Rahmen dieser Untersuchungsmethodik wurde 2010 und 2011 in insgesamt 42 Nächten (Tab. 3) mit Japannetzen und Harfenfallen in Jagdgebieten und an Trinkstellen versucht, vor allem Bechstein- und Nymphenfledermäuse zu fangen. Grund für die Fokussierung auf diese beiden Arten war der sehr niedrige Kenntnisstand zum Vorkommen der Nymphenfledermaus sowie die Abschätzung der Betroffenheit von Kernlebensräumen der gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie geschützten Bechsteinfledermaus.

Tab. 3: Auflistung der Netzfangnächte zur Erfassung und Telemetrie von Fledermäusen.

04.06.2010	05.09.2010	15.07.2011
05.06.2010	07.05.2011	16.07.2011
06.06.2010	21.05.2011	01.08.2011
11.06.2010	25.05.2011	02.08.2011
12.06.2010	29.05.2011	03.08.2011
13.06.2010	03.06.2011	04.08.2011
26.06.2010	04.06.2011	11.08.2011
27.06.2010	11.06.2011	21.08.2011
30.06.2010	12.06.2011	23.08.2011
10.07.2010	15.06.2011	24.08.2011
13.07.2010	18.06.2011	25.08.2011
18.07.2010	22.06.2011	01.09.2011
21.08.2010	26.06.2011	02.09.2011
02.09.2010	09.07.2011	06.09.2011

Alle gefangenen Tiere wurden vermessen, der Reproduktionsstatus bestimmt und danach wieder freigelassen (um einen Widerfang erkennen zu können, wurde zuvor ein Zehennagel mit Nagellack gefärbt).

Abb. 16: Verortung der Netzfänge 2010 und 2011 (orange Punkte)



Telemetrie

Telemetriert wurde in den Jahren 2010/2011 und 2012/2013. Die Telemetrierungen 2012/2013 sind in Anlage 1 dargestellt.

Bewegungen von Fledermäusen und die Habitatnutzung können mit Hilfe der Telemetrie besser verstanden und die genutzten Quartiere und Jagdgebiete der Fledermäuse meist punktgenau aufgefunden werden.

Zur Telemetrie wird einer Fledermaus ein Peilsender, der bis zu 5% des Körpergewichts der Fledermaus ausmacht, mit Hautkleber im Nacken-/Rückenbereich festgeklebt. Der aktive Peilsender sendet ein Signal mit einer konstanten Pulsrate im Frequenz-Bereich von 150 MHz. Dieses Signal kann mit einem Telemetrie-Empfänger über eine Antenne (die Anzahl der Elemente kann von 2 - 5 variieren) empfangen werden. Bei idealen Bedingungen können Signale aus einer Entfernung von bis zu 7 km angepeilt werden. In bewaldetem oder stark hügeligem Gelände kann die Reichweite

allerdings bei unter 50 m liegen. Mittels eines Kompasses wird die Richtung der Fledermaus genau bestimmt.

Bei der Bechstein- und der Nymphenfledermaus wurde vor allem die „homing in-Methode“ angewandt. Dabei wird versucht, der besenderten Fledermaus während der ganzen Nacht zu folgen, indem fortlaufend wiederholte Peilungen durchgeführt werden, um ihren Aufenthaltsort zu bestimmen.

Bei schneller fliegenden Arten oder beim Wechsel der Teiljagdgebiete wird die „Triangulation“ als Methode angewandt. Diese Kreuzpeilungen werden von zumindest zwei Standorten aus mittels Funkgeräten synchronisiert. Nach drei bis vier Telemetrie-Nächten können im Allgemeinen die Aufenthaltsorte einer lokal jagenden Fledermausart wie der Bechstein- oder auch der Nymphenfledermaus gut dargestellt werden.

Eingesetzte Geräte und Vorgehensweise

Von den im Rahmen der oben aufgeführten Netzfänge gefangenen Fledermäusen wurden 2010 sechs Bechsteinfledermäuse (je drei adulte Männchen und Weibchen) und 2011 zehn Nymphenfledermäuse (7 adulte Weibchen und 3 adulte Männchen) besendert. Da häufig an einem Fangtermin mehrere Bechsteinfledermäuse gefangen wurden, konnte für die Telemetrie jeweils das Tier mit der besten „body-condition“ ausgewählt werden. Es wurden nur gesunde Tiere besendert.

Es wurde jeweils ein Peilsender (Firma *Biotrack*, UK) mit Hautklebstoff (Firma Sauer, Deutschland) im leicht gekürzten Nacken-/Rückenfell der Fledermäuse befestigt. Die Fledermäuse wurden über einen Zeitraum von jeweils mindestens drei Tagen telemetriert. Die Quartiere wurden über die Gesamtlaufzeit der Sender überprüft. Insgesamt wurden 994 Peilpunkte der Bechsteinfledermaus und 2 975 Peilpunkte der Nymphenfledermaus aufgenommen.

Alle Fledermäuse wurden von zwei Personen während der ganzen Nacht beobachtet. Die „Verfolgung“ der Fledermäuse erfolgte mit dem Auto oder zu Fuß. Der Ausflug aus den aufgefundenen Quartieren wurde mit einem Nachtsichtgerät (*ATN Nachtsichtbrille*) beobachtet. Die ausfliegenden Tiere wurden gezählt und das besenderte Tier nach dem Ausflug umgehend verfolgt. Peilpunkte wurden über die „homing-in-Methode“ und Kreuzpeilungen erfasst. Die Peilungen erfolgten vom Auto aus mit 5-Element-Yagi-Antennen, zu Fuß mit 3-Element-Yagi-Antennen und in Quartiernähe mit Stabantennen (alle *Titely Electronics*, Australien). Als Empfangsgeräte wurden *Regal 2000 Receiver* (*Titely Electronics*, Australien), im Nahbereich der Quartiere auch Frequenzscanner (*Wagener Telemetrie*, Deutschland) eingesetzt.

Die Datenauswertung erfolgte auf analogen Blättern der TK25 oder der entsprechenden digitalen Version. Quartiere wurden direkt in Karten eingezeichnet.

2.2.2.3.3 Ergebnisse Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

Bestandserfassung 2007/2009

Insgesamt wurden im Rahmen der Untersuchungen 2007 und 2009 sieben Arten sicher nachgewiesen. Einige Laute aus der Gattung *Myotis* konnten nicht eindeutig einer Art zugeordnet werden. Bei der Begehung im Sommer 2009 erfolgten Nachweise der sehr seltenen Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*) und der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*), die beide im Jahr 2007 nicht nachgewiesen worden waren (vgl. Tab. 4).

Bei stichprobenartigen Untersuchungen mit dem Endoskop von Spalten und Höhlungen an Bäumen entlang des Waldrandes, im Bereich des Hangwaldes sowie an einigen Obstbäumen wurden keine besetzten Quartiere oder Spuren einer früheren Nutzung aufgefunden. Allerdings können Quartiermöglichkeiten im Kronenbereich (hohle Äste, Stammanrisse usw.) nie vollständig erfasst werden. Eine zeitweise Nutzung der größeren Bäume kann nicht ausgeschlossen werden. Sie eignen sich durchaus als Ruhe-, möglicherweise auch als Fortpflanzungsstätten. Bei den Begehungen gelangen keine Beobachtungen von Ein- bzw. Ausflügen aus Baumquartieren. Die Quartiere der Baumfledermäuse wurden eher außerhalb des Untersuchungsgebietes weiter nordöstlich in den Hangwaldbereichen vermutet. Bei den nachfolgenden Untersuchungen zwischen 2010 und 2020 wurden die Quartiergebiete nördlich und östlich des Eingriffsraums bestätigt sowie ein Einzelquartier im Rodungsbereich festgestellt.

Tab. 4: Übersicht der in Bezugsraum 1 Süd 2007 und 2009 nachgewiesenen Fledermausarten

Art	Art	Rote Liste		FFH	ZAK	BNatSchG
		BW	D			
Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	3	V	IV		s
Nymphenfledermaus	<i>Myotis alcaethoe</i>	♦ ²	1	IV	LA	s
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	2	-	IV	LB	s
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	2	2!	II+IV	LB	s
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	2	V!	II+IV	N	s
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	i	V?	IV		s
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	-	IV		s
Erläuterungen: Rote Liste BW: (Braun & Dieterlen, 2003), D: (Meinig et al., 2020): 1: vom Aussterben bedroht; 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; i: gefährdete wandernde Tierart; V Art der Vorwarnliste; s: streng geschützte Art; ♦ nicht bewertet; ! : Deutschland in hohem Maße für die Art verantwortlich; ? eventuell erhöhte Verantwortlichkeit Deutschlands, Daten ungenügend. ZAK (LUBW, 2009b): Informationssystem Zielartenkonzept Baden-Württemberg: LA – Zielarten von herausragender Bedeutung mit landesweit höchster Priorität für Maßnahmen zur Erhaltung ihrer Populationen bei vom Aussterben bedrohten Arten für deren Erhalt umgehend Artenhilfsmaßnahmen erforderlich sind; LB - Zielarten von herausragender Bedeutung mit landesweit höchster Priorität für Maßnahmen zur Erhaltung ihrer Populationen bei Arten mit mehreren oder stabilen Vorkommen für die kein Bedarf für spezielle Sofortmaßnahmen ableitbar sind; N – Zielarten mit besonderer regionaler Bedeutung und mit landesweit hoher Schutzpriorität.						

² Die Nymphenfledermaus wurde in Baden-Württemberg erst in den letzten Jahren nachgewiesen und daher nicht in der Roten Liste BW aufgeführt.

Bei der Bestandserfassung wurde das Untersuchungsgebiet in vier Teilflächen unterteilt, die in Abb. 17 dargestellt sind. Die dort nachgewiesenen Arten sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Bei der Teilfläche A handelt es sich um den z. T. aus großen Kastanien, Kiefern, Ahorn und Eichen bestehenden Waldrand sowie den sich anschließenden Hangwald im Bereich des geplanten Tunnelportals. Entlang des Waldrandes wurde insgesamt eine hohe Aktivität von vielen Arten nachgewiesen. Die häufigste Art stellte die Zwerg- und die Bartfledermaus dar. Darüber hinaus wurden mehrere Große Abendsegler, Nymphenfledermäuse sowie einige nicht bestimmbare Myotis-Laute aufgezeichnet. Auch wurde ein Mausohr im Waldrandbereich nachgewiesen.

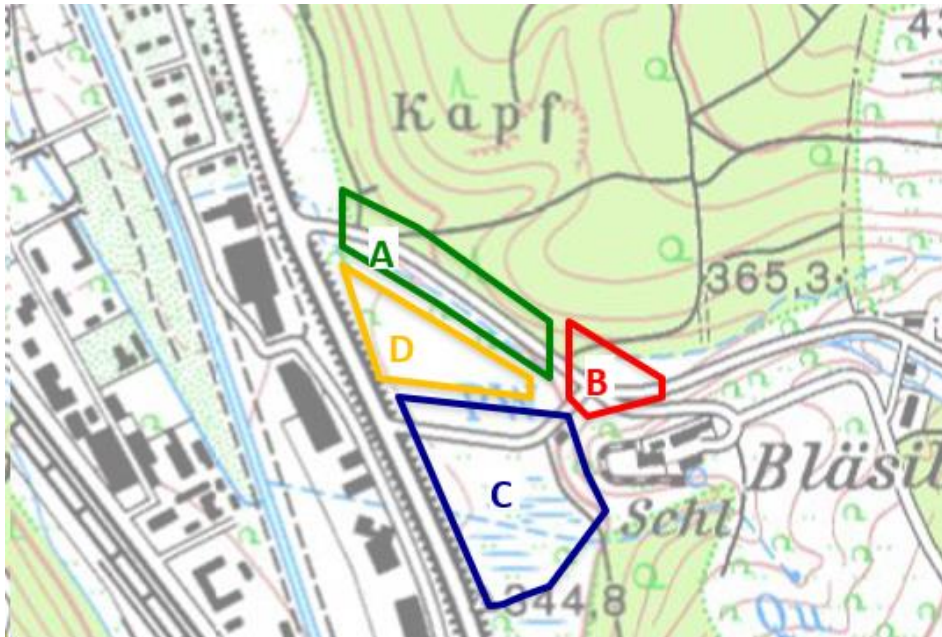
Besonders auffällig war die Nutzung des Waldrandbereiches vor allem von Zwerg-, Bart- und Nymphenfledermäusen als Transferstrecke, um in östlich bzw. westlich gelegene Waldbereiche zu gelangen. Die Aktivität der Nymphenfledermaus nahm dabei von Ost nach West entlang des Waldrandes ab. In den Hangwaldbereichen jagten einige Zwerg-, Bart- und Nymphenfledermäuse. Der Jagdflug von Großen Abendseglern in größeren Höhen konnte ebenfalls beobachtet werden.

Teilfläche B setzt sich aus einem etwas dichteren Waldrand, einem kleinen Bachlauf und einem Wiesenbereich mit einzelnen Büschen zusammen. In diesem Bereich war die höchste Aktivität und Artenzahl zu verzeichnen. Die meisten Aktivitäten entfielen auf die Nymphen-, Zwerg- und Bartfledermaus. Zudem gelangen einige Aufnahmen und Beobachtungen der Bechstein- und Fransenfledermaus sowie des Mausohrs. Große Abendsegler wurden nur bei weiten Jagdflügen in großer Höhe beobachtet. Der Waldrand wird vor allem von Nymphen-, Bart- und Zwergfledermäusen als Leitlinie für Transferflüge genutzt.

Die Teilfläche C umfasst einen Wirtschaftsweg mit einer kleinen Obstbaumallee, einem kleinen Waldstück mit z. T. verwilderten Obstbäumen, Weiden und Eschen sowie Wiesenflächen. Im gesamten Bereich wurden nur wenige Zwerg- und Bartfledermäuse bei der Jagd beobachtet. Wie über dem gesamten Gebiet konnten auch hier hoch fliegende Große Abendsegler beobachtet werden.

Über der Ackerfläche südlich des Waldrandes (Teilgebiet D) wurden außer hoch fliegenden Großen Abendseglern keine weiteren Fledermäuse registriert.

Abb. 17: Lage der untersuchten Teilflächen in Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad 2007/2009



Bestandserfassung 2010/2011

Insgesamt wurden 14 Fledermausarten nachgewiesen, darunter zwei Arten des FFH-Anhanges II (Mausohr und Bechsteinfledermaus) und eine bundesweit vom Aussterben bedrohte Art (Nymphenfledermaus). Die Schutz- und Gefährdungskategorien aller Arten sind in Tabelle 5 ersichtlich.

Tab. 5: Im Bezugsraum 1 Süd 2010/11 nachgewiesene Arten und ihre Gefährdungseinstufung.

Art	Art	Rote Liste		FFH	ZAK	BNatSchG
		BW	D			
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	3	★	IV		s
Brandtfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	1	V	IV	LB	s
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	3	V	IV		s
Nymphenfledermaus	<i>Myotis alcathoe</i>	◆*	1	-	LA	s
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	2	★	IV	LB	s
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	2	2 !	II+IV	LB	s
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	2	V !	II+IV	N	s
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	i	V ?	IV		s
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	D	IV	N	s
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	★	IV		s
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	G	D	IV		s
Rauhhaufledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	i	★	IV		s
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	G	IV	LB	s
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	3	V	IV		s

Erläuterungen:

Rote Liste BW: (Braun & Dieterlen, 2003), D: (Meinig et al., 2020): **1:** vom Aussterben bedroht; **2:** stark gefährdet; **3:** gefährdet; **★:** ungefährdet; **R:** extrem seltene Arten; **i:** gefährdete wandernde Tierart (vgl. Schnittler et al., 1994); **V:** Arten der Vorwarnliste; **G:** Gefährdung unbekannten Ausmaßes; **D:** Daten unzureichend; **S:** streng geschützte Art; **◆:** nicht bewertet; **!:** Deutschland in hohem Maße für die Art verantwortlich; **?:** eventuell erhöhte Verantwortlichkeit Deutschlands, Daten ungenügend.

ZAK:(LUBW, 2009b): Informationssystem Zielartenkonzept Baden-Württemberg: **LA** – Zielarten von herausragender Bedeutung mit landesweit höchster Priorität für Maßnahmen zur Erhaltung ihrer Populationen bei vom Aussterben bedrohten Arten für deren Erhalt umgehend Artenhilfsmaßnahmen erforderlich sind; **LB** - Zielarten von herausragender Bedeutung mit landesweit höchster Priorität für Maßnahmen zur Erhaltung ihrer Populationen bei Arten mit mehreren oder stabilen Vorkommen für die kein Bedarf für spezielle Sofortmaßnahmen ableitbar sind; **N** – Zielarten mit besonderer regionaler Bedeutung und mit landesweit hoher Schutzpriorität.

Netzfänge

Insgesamt wurden 234 Fledermäuse aus 14 Arten mit Netzen und Harfenfallen gefangen. Reproduktionsnachweise durch den Fang trächtiger oder laktierender Weibchen gelangen von neun Arten (bis auf Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhhaufledermaus, Mückenfledermaus und Brandtfledermaus). Der ursprünglich für das Jahr 2010 geplante Fang von Nymphenfledermäusen gestaltete sich als sehr schwierig, da die Tiere nahezu ausschließlich in und über den Baumkronen der Alteichenbestände jagten. Erst nach dem Ende der Reproduktionszeit konnten zwei geeignete Fangstellen ausfindig gemacht werden, daher wurden die weiteren Untersuchungen zur Nymphenfledermaus erst im Jahr 2011 durchgeführt.

* Die Nymphenfledermaus wurde in Baden-Württemberg erst in den letzten Jahren nachgewiesen und daher nicht in der Roten Liste BW aufgeführt.

Telemetrie Bechsteinfledermaus

Von allen sechs besenderten Bechsteinfledermäusen (3 Weibchen, 3 Männchen) wurden 994 Peilpunkte erhoben (s. Abb. 20) und so die Jagdgebiete und Quartiere ermittelt. Die Bechsteinfledermaus nutzt alle Laubwaldbereiche, Obstwiesen und Heckenstrukturen im Gebiet als Jagdlebensraum. Nutzungsschwerpunkte liegen in den naturnahen laubwalddominierten Waldbereichen. Die nachgewiesene Quartiernutzung beschränkte sich auf drei Waldbereiche (Gewanne Saulach, Hartwald, Aspenhau) und die Obstwiese Bläsikelter. Weitere geeignete Quartiergebiete liegen in den Bereichen südlich und nördlich des Hühneracker-Kapfes, im Stöckhau und Bahnau. Die Quartiergebiete sind aus Abb. 21 ersichtlich.

Abb. 18: Zur Besenderung gefangene Bechsteinfledermaus.



Für die in Abb. 21 eingetragenen potenziellen Quartierbereiche kann aufgrund der Waldstruktur, der Vielzahl geeigneter Quartiermöglichkeiten und dem Fang reproduzierender Tiere mit hoher Wahrscheinlichkeit von einer Quartiernutzung ausgegangen werden, der direkte Nachweis wurde jedoch nicht erbracht. Bislang wurden zwei Wochenstubenverbände mit ca. 20 (Aspenhau) und über 80 (Hartwald) Weibchen nachgewiesen. Die Bereiche am Hühneracker-Kapf und Saulach wurden vor allem von Männchen genutzt. Der obere Teich an der Bläsikelter wird zeitweise von mindestens 50 Bechsteinfledermäusen als Trinkstelle aufgesucht. Die Jagdgebiete lagen hauptsächlich zwischen Bläsiberg, Kelterhau, Weiherhau, Aspenhau und Hartwald und überlagerten sich teilweise mit dem Jagdgebiet im Wankheimer Täle. Transferstrecken liegen in allen als Jagdgebiet genutzten Strukturen, ein besendertes Individuum überflog auch größere Offenlandbereiche südlich von Wankheim, um einzelne Birnbäume zur Jagd zu erreichen.

Abb. 19: Quartiergebiet der Bechsteinfledermaus in der Obstwiese
Bläsikelter.



Abb. 20: Peilpunkte der sechs im Jahr 2010 telemetrierten
 Bechsteinfledermäuse (*Myotis bechsteinii*)
 (Lila schraffiert: Eingriffsgebiet, schwarz gestrichelt:
 Bezugsraum 1, orange: Achse B 27, gepunktet: Tunnelstrecke)

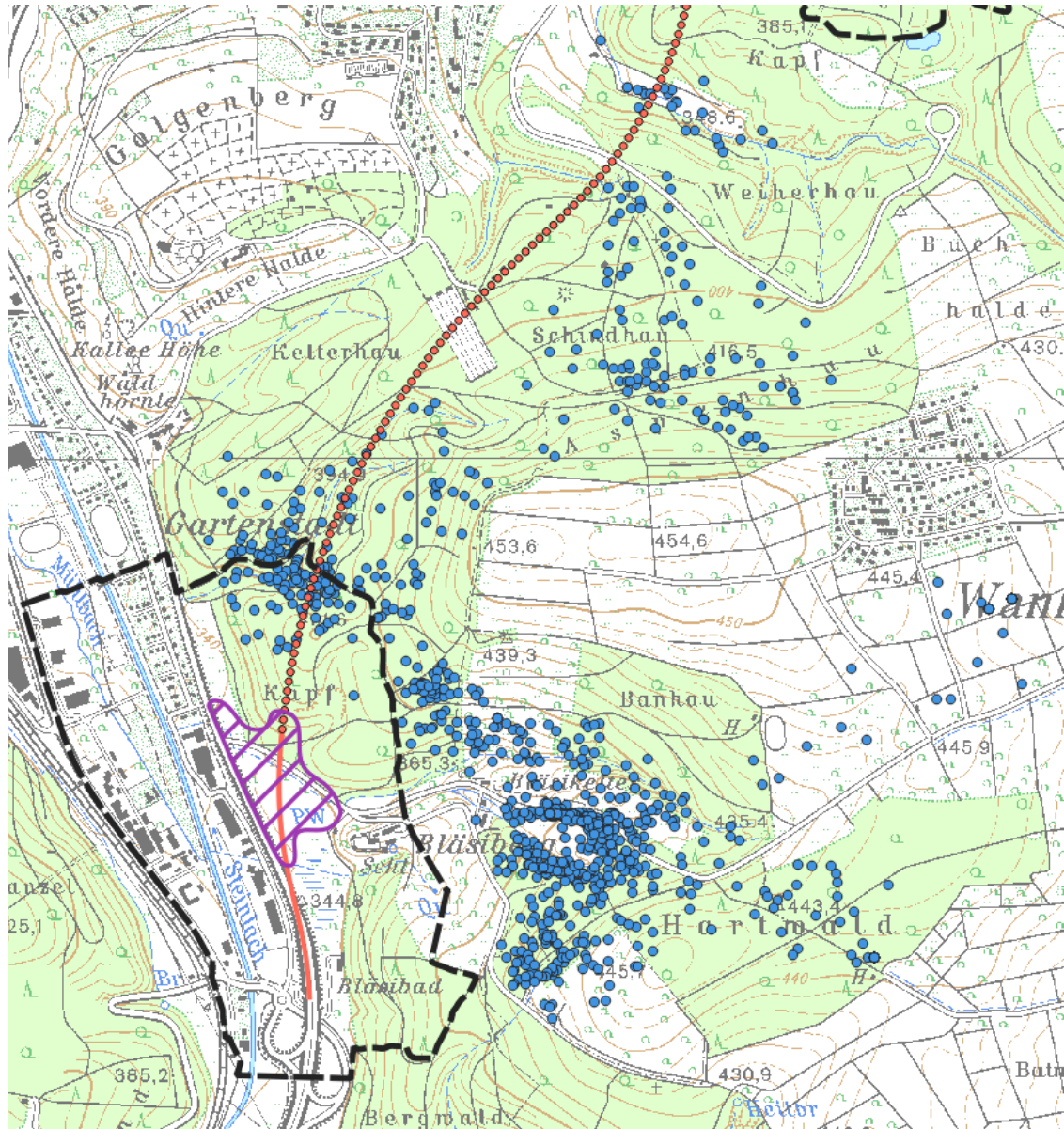
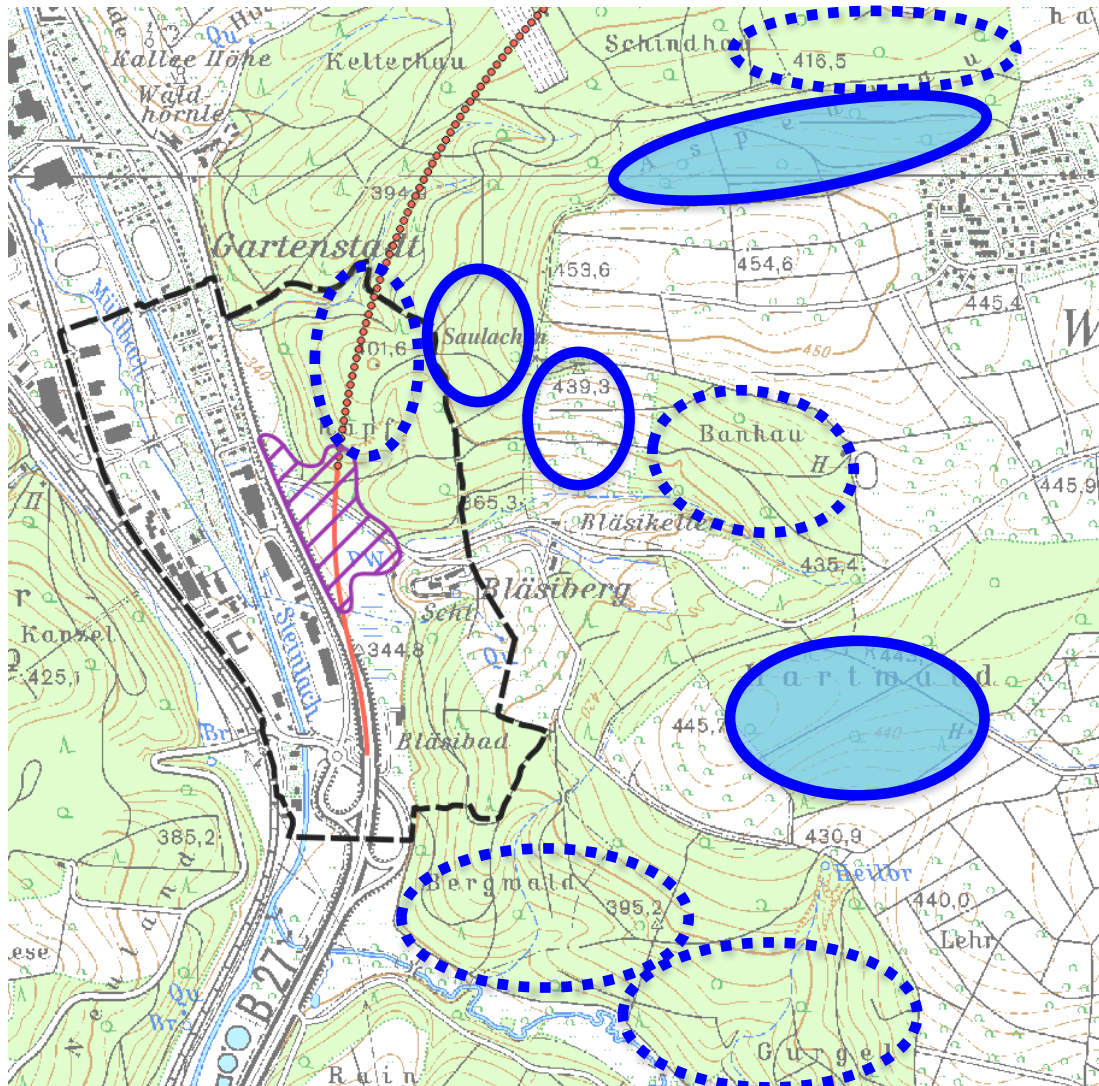


Abb. 21: Quartiergebiete Bechsteinfledermaus (blaue Linie: Quartiernachweis, blaue gestrichelte Linie: Verfügbarkeit potenzieller Quartiere. Blau mit Flächenfüllung: Wochenstuben. Lila schraffiert: Eingriffsgebiet, schwarz gestrichelt: Bezugsraum 1 Süd, orange: Achse B 27, gepunktet: Tunnelstrecke)



Telemetrie Nymphenfledermaus

Von allen zehn besenderten Nymphenfledermäusen (7 Weibchen, 3 Männchen) wurden 2 975 Peilpunkte erhoben und so die Jagdgebiete und Quartiere ermittelt. Die Nymphenfledermaus nutzt vor allem Eichenwälder, Eichenmischwälder und Erlen-Weidendickichte als Jagdlebensraum. Andere Waldarten spielen eine deutlich untergeordnete Rolle oder werden nur zeitweise bejagt. Nutzungsschwerpunkte liegen in den eichendominierten Waldbereichen (vgl. Abb. 25). Die nachgewiesene Quartiernutzung wurde hauptsächlich in sechs Waldbereichen (Gewanne Saulach, Lehrhau, Gurgel, östlicher Bergwald, Hartwald) nachgewiesen und konnte durch jeweils ein Männchenquartier auf der Obstwiese Bläsikelter und im südöstlichen Bahnau ausgedehnt werden. Alle nachgewiesenen Quartiergebiete liegen außerhalb des Eingriffsbereichs des Schindhaubasistunnels.

Abb. 22: Zur Besenderung gefangene Nymphenfledermaus. Auf dem Rücken ist der Sender mit der Antenne erkennbar.



Weitere potenzielle Quartiergebiete liegen in den Bereichen südlich und nördlich des Hühneracker-Kapfes und im Aspenhau und sind in Abb. 26 ersichtlich. Für die potenziellen Quartierbereiche kann aufgrund der Waldstruktur und geeigneter Quartiermöglichkeiten von einer zeitweisen Quartiernutzung ausgegangen werden, der direkte Nachweis wurde jedoch nicht erbracht. Im Jahr 2010 wurde ein vermutlicher Wochenstubenverband mit 7 Tieren im Gewann Saulach nachgewiesen. Der Fang und eine damit verbundene Telemetrie gelangen nicht. Ein weiterer Wochenstubenverband mit ca. 15 Weibchen konnte im Jahr 2011 nachgewiesen werden. Die Quartierzentren dieses Wochenstubenverbandes lagen im Ehrenbachtal (s. Abb. 26). Die Jagdgebiete lagen ebenfalls hauptsächlich im Ehrenbachtal und in angrenzenden Waldbereichen. Transferstrecken liegen in allen als Jagdgebiet genutzten Strukturen, Offenlandbereiche wurden kaum überflogen.

Tab. 6: Quartierbäume der Nymphenfledermaus 2010-2011

Nr.	Gewann	Baumart	BHU (cm)	Quartierart	Quartierhöhe (m)	Sender-tier (e)	Status (n Individuen)
1	Saulach	Eiche	252	4	15,55	-	Wochenstube (7 Ind.)
2	Lehrhau	Eiche	218	4	17,68	1	Einzelquartier
3	Lehrhau	Eiche	254	6	18,23	1	Einzelquartier
4	Bergwald	Eiche	191	1	21,81	1; 4	Wochenstube (3 Ind.)
5	Hartwald	Eiche	252	6	20,42	1	Einzelquartier
6	Obstwiese	Birne	155	4	8,24	2	Einzelquartier
7	Bahnau	Eiche (tot)	303	1	19,15	2	Einzelquartier
8	Lehrhau	Eiche	184	4	17,59	3	Einzelquartier
9	Lehrhau	Eiche	216	4	22,56	3	Einzelquartier
10	Geißwald	Eiche	201	6	23,28	3	Einzelquartier
11	Geißwald	Eiche	216	6	19,84	3	Einzelquartier
12	Gurgel	Eiche	217	6	18,54	5	Wochenstube (11 Ind.)
13	Gurgel	Eiche	227	1	21,19	5	Wochenstube (3 Ind.)
14	Gurgel	Eiche	247	4	13,30	5	Wochenstube (7 Ind.)
15	Bergwald	Eiche	165	5	20,48	5	Einzelquartier
16	Bergwald	Eiche	150	3	17,10	5; 6	Wochenstube (9 Ind.)
17	Bergwald	Eiche	176	6	18,23	7; 10	Einzelquartier
18	Bergwald	Eiche	158	6	19,97	7	Einzelquartier
19	Bergwald	Eiche	245	3	19,71	8	Einzelquartier
20	Bergwald	Eiche	201	4	18,11	5; 7	Einzelquartier
21	Gurgel	Eiche	201	2	19,45	9	Einzelquartier
22	Gurgel	Eiche	220	2	22,05	9	Einzelquartier
Qbec	Hartwald	Eiche	242	Specht	15,66	bec	Wochenstube
BHU: Brusthöhenumfang Quartierart: 1 – Rindenspalte am Hauptstamm; 2 – Rindenspalte an Seitenast; 3 - Ausfaltung an Hauptstamm; 4 – Ausfaltung an Seitenast; 5 – Riss am Hauptstamm; 6 - Riss in Seitenast.							

Abb. 23: Quartiergebiet der Nymphenfledermaus im Ehrenbachtal.



Abb. 24: Quartier der Nymphenfledermaus im Ehrenbachtal

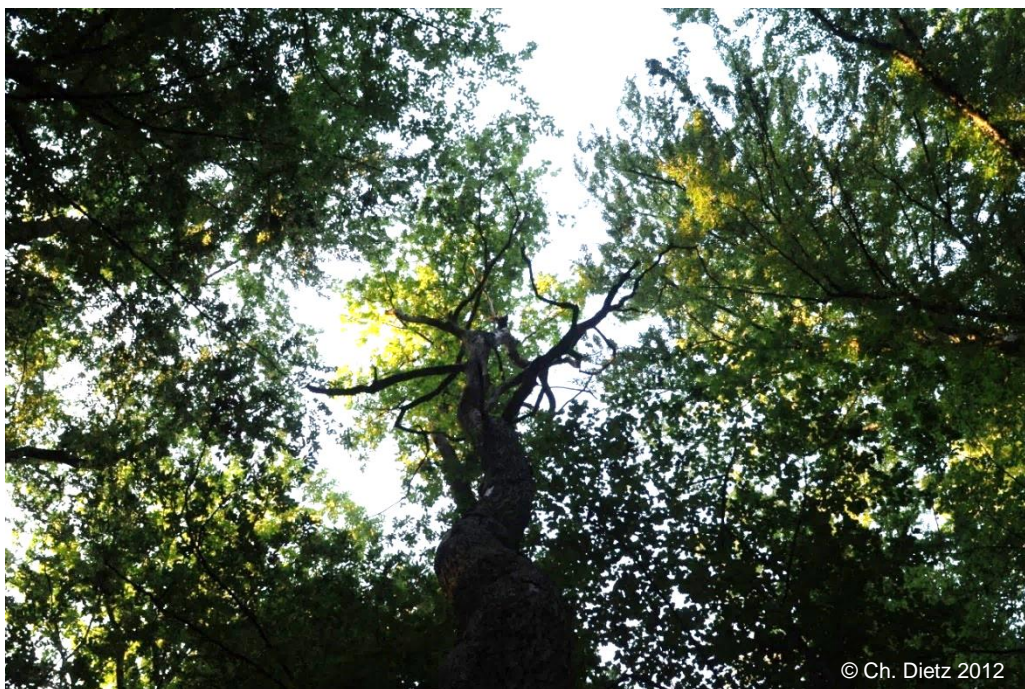


Abb. 25: Peilpunkte der zehn im Jahr 2011 telemetrierten (rot) und darüberhinaus durch Fang, Batcorder und Ausflugbeobachtungen (blau) erfassten Nymphenfledermäuse (*Myotis alcathoe*). (Lila schraffiert: Eingriffsgebiet, schwarz gestrichelt: Bezugsraum 1, orange: Achse B 27, gepunktet: Tunnelstrecke)

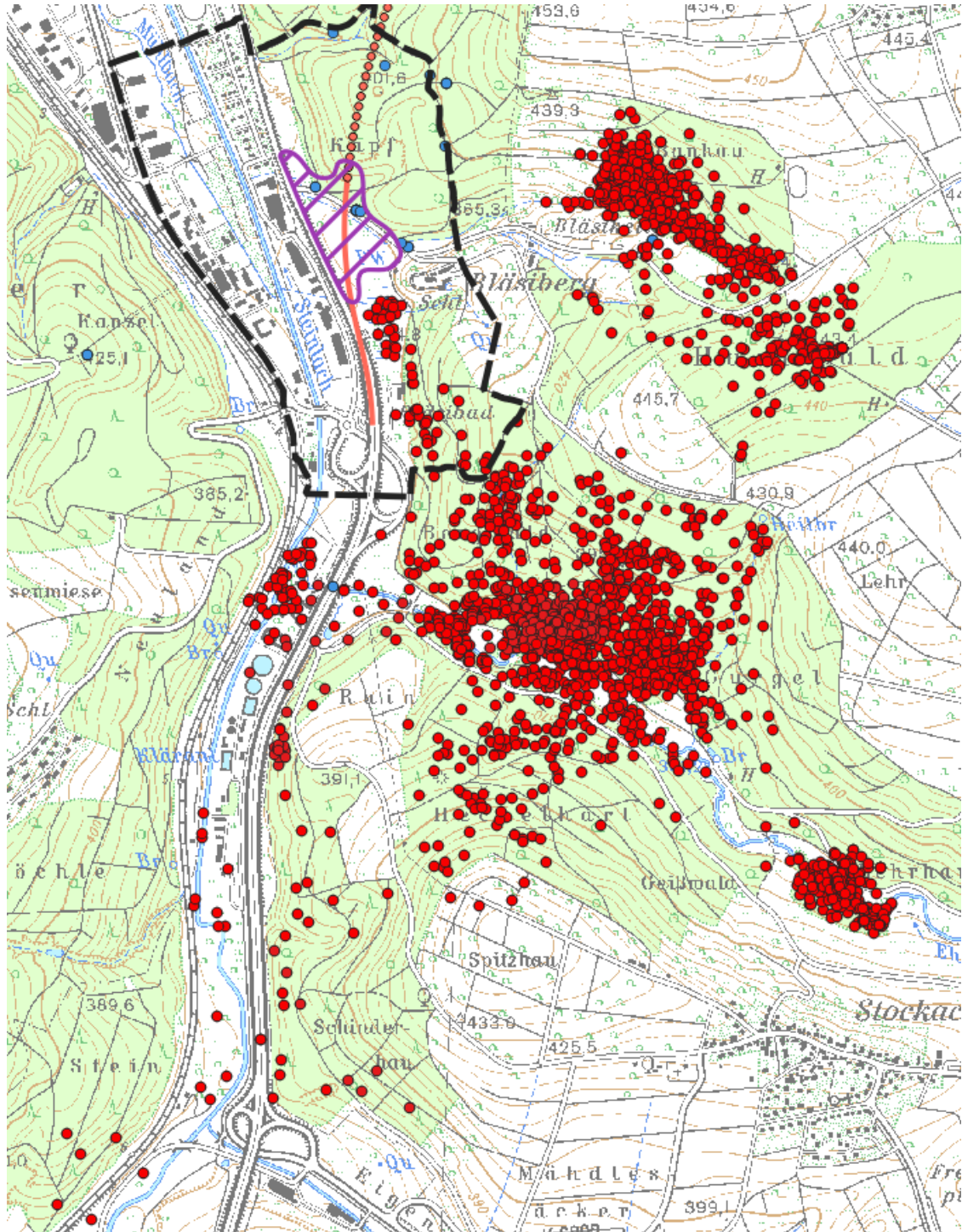
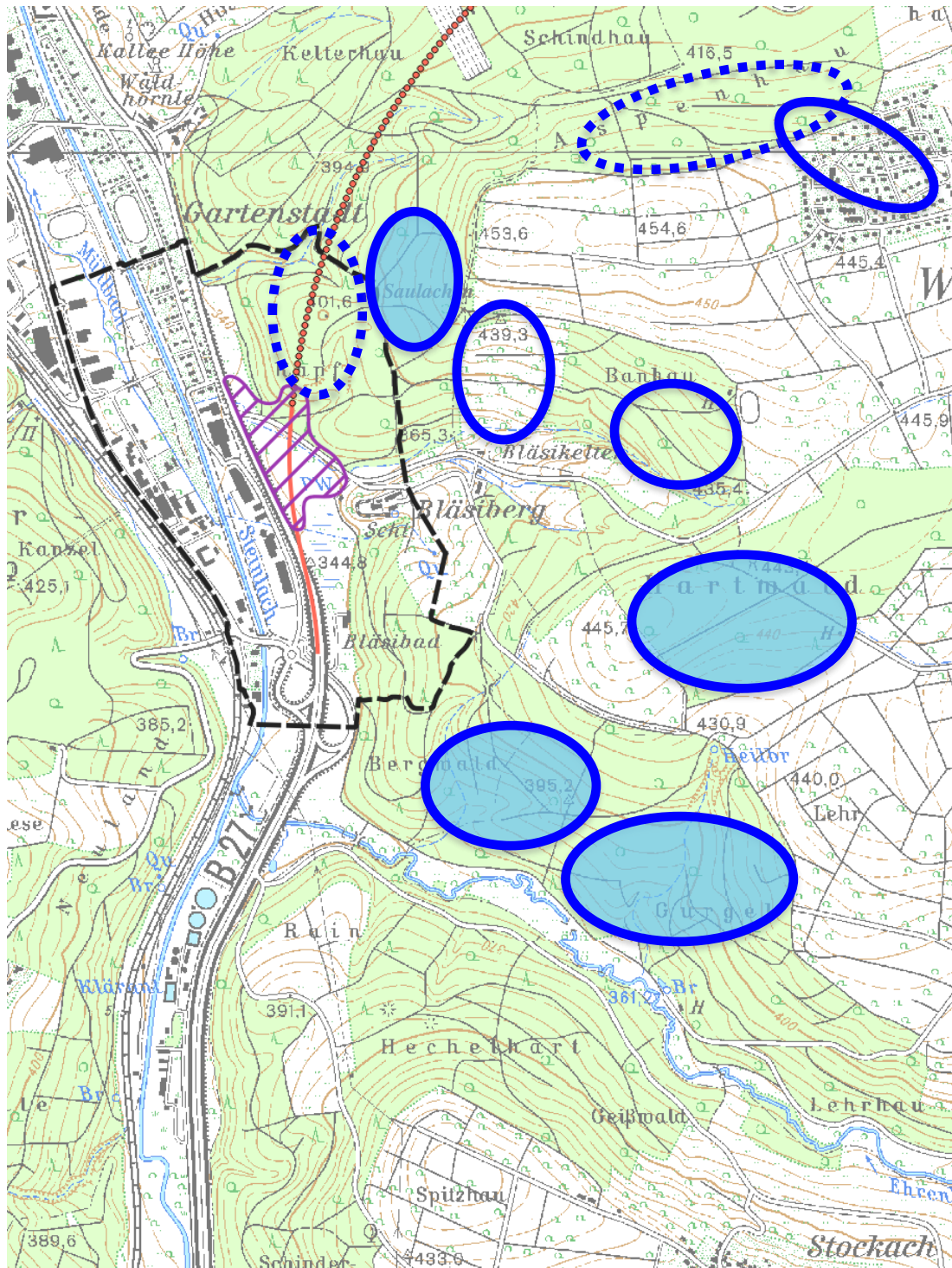


Abb. 26: Quartiergebiete Nymphenfledermaus (blaue durchgezogene Linie: Quartiernachweis, blaue gestrichelte Linie: Verfügbarkeit potenzieller Quartiere. Blau mit Flächenfüllung: Wochenstuben. Lila schraffiert: Eingriffsgebiet, schwarz gestrichelt: Bezugsraum 1, orange: Achse B 27, gepunktet: Tunnelstrecke)



Flugkorridore und Transferstrecken der Nymphenfledermaus über die B 27

Flugbewegungen in andere Jagd- oder Quartiergebiete erfolgten oft entlang des Ehrenbaches, an Waldrandstrukturen (wie im Bereich des Tunnelportals), an Abbruchkanten sowie Wasserläufen im Wald oder mitten durch die Wälder entlang von für uns nicht erkennbaren Leitstrukturen meist im Kronenbereich (Abb. 28).

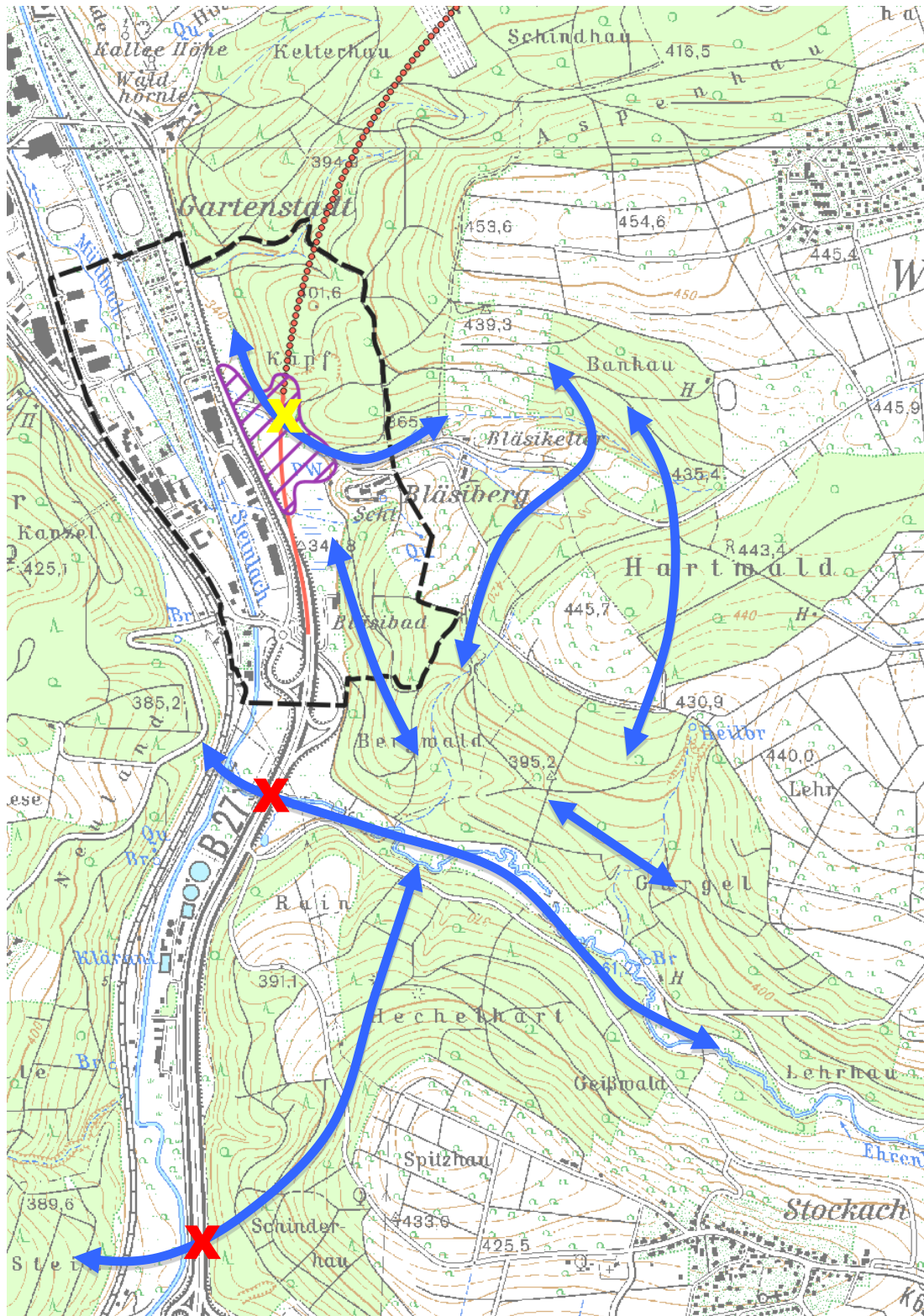
Bei der Telemetrie konnte festgestellt werden, dass die B 27 an zwei Stellen von insgesamt vier Nymphenfledermäusen gequert wurde.

Eine dieser Stellen befand sich an der Unterführung des Ehrenbaches kurz bevor er in die Steinlach mündet. Bei einem Netzfangtermin unter dieser Brücke konnte beobachtet werden, dass Fledermäuse, die auf Höhe der Vegetation entlang des Ehrenbachs flogen, kurz vor der Brücke auf das Niveau des Ehrenbachs absanken und die B 27 unter der Brücke querten. Neben einer Nymphenfledermaus konnten unter der Brücke noch vier weitere Arten (Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Brandtfledermaus, Zwergfledermaus) beobachtet und gefangen werden. An einem zweiten Fangtermin musste der Fang frühzeitig abgebrochen werden, da bereits beim vorherigen Termin gefangene Wasserfledermäuse das Netz lokalisierten und die Brücke in niedrigem Flug auf Höhe der Fahrbahn überquerten.

Abb. 27: Gefährlicher Querungsbereich über die bereits ausgebaute B 27 bei Dußlingen.



Abb. 28: Wichtige Transferstrecken der Nymphenfledermaus. (Rotes Kreuz: Bestehende Gefahrenstellen – Gelbes Kreuz: potenzielle zukünftige Gefahrenstelle. Lila schraffiert: Eingriffsgebiet, schwarz gestrichelt: Bezugsraum 1, orange: Achse B 27, gepunktet: Tunnelstrecke)



Die zweite Querungsstelle befand sich südlich der Kläranlage von Dußlingen leicht nördlich des Kreisverkehrs (vgl. Abb. 28). Die Querungen erfolgen hier vermutlich in relativ niedrigem Flug direkt über die Bundesstraße. Ein besonderes Tier (Nr. 10) ist beim Rückflug an dieser Stelle vermutlich gegen ein Fahrzeug geprallt. Bei der Quartiersuche am Vormittag (das Signal des Tiers wurde in der vorherigen Nacht verloren) wurde das Signal vom Mittelstreifen der vierspurigen Fahrbahn empfangen. Die Fahrbahn wurde aber so stark befahren, dass ein Betreten nicht möglich war und eine Bergung des toten Tieres nicht erfolgen konnte. Die Peilung konnte jedoch von allen Richtungen aus von den Fahrbahnrandern erfolgen. Am Nachmittag konnte kein Signal mehr empfangen werden. Entweder war der Sender aufgrund großer Hitze, die sich auf dem Fahrbahnbelag gebildet hatte (34°C Lufttemperatur) ausgefallen, die Fledermaus wurde nochmals überfahren oder das tote Tier wurde von einem Aasfresser davongetragen. Somit konnte kein direkter Nachweis der verunglückten Nymphenfledermaus erbracht werden.

Quartiersuche

Quartiere wurden durch die Telemetrie der Bechstein- und der Nymphenfledermaus und durch die Beobachtung zur Ausflugszeit und während der Morgenstunden gesucht. Die Quartiergebiete gehen aus Abb. 21 und Abb. 26 hervor. Als potenziell geeignete Quartiergebiete wurden vor allem die höhlenreichen älteren Streuobstwiesen und die altholzreichen Eichenbestände abgegrenzt. Für diese potenziellen Quartierbereiche kann aufgrund der Waldstruktur und der Vielzahl geeigneter Quartiermöglichkeiten mit hoher Wahrscheinlichkeit von einer Quartiernutzung ausgegangen werden, der direkte Nachweis wurde jedoch nicht erbracht.

Bei der Telemetrie, den Netzfängen und den Transektbegehungen ergaben sich weitere Quartiernachweise oder -hinweise auf folgende Arten: Wasserfledermaus (im Ehrenbachtal), Bechsteinfledermaus (vermutete Wochenstuben im Bergwald und im Bereich Gurgel), Bartfledermaus (Gebäudequartier am Bläsiberg), Braunes Langohr (vermutete Wochenstube im Bereich des Bergwaldes), Zwergfledermaus (Einzelquartiere in Eichen am Waldrand im Ehrenbachtal sowie Gebäudequartier am Bläsiberg). Da alle Quartiere keinen direkten Bezug zu den Planungen aufweisen, wird auf eine detaillierte Darstellung verzichtet.

Im direkten Eingriffsgebiet wurden keine Quartiernachweise erbracht, einige ältere Eichen entlang des Waldrandes weisen jedoch geeignete Quartierstrukturen auf.

Transekte

Die Transektbegehungen im Waldbereich des Hühneracker-Kapfs und Kelterhau erlauben eine umfassende Bewertung der Nutzung der Transektgebiete durch Fledermäuse und die Bewertung der geplanten Eingriffe. Im Bereich Kelterhau wurden vor allem die südlichen Bereiche entlang des Baches im Kelterhau und der alteichenbestandene Hang unter dem Hühneracker-Kapf intensiv von Fledermäusen genutzt. Im Wankheimer Täl wurde der Bach sowohl für Transferflüge als auch als Jagdgebiet vor allem in der Talsohle intensiv genutzt.

Automatische Lauterfassung

Durch die automatische Erfassung von Fledermauslauten konnten über längere Zeiträume systematisch Daten erhoben werden. Erst der Einsatz der Geräte im Kronenbereich der Alteichenbestände erlaubte eine Überprüfung auf Vorkommen der Nymphenfledermaus. Diese Art war vom Boden aus nur vereinzelt detektierbar und kaum zu fangen. In den 152 Nächten mit Lautaufnahmen wurden über 60 000 Lautsequenzen aufgezeichnet, hiervon waren 28 324 Lautsequenzen den jeweiligen Fledermausarten zuzuordnen. Davon betrafen 25 151 die Zwergfledermaus und nur knapp 3 200 Lautsequenzen die anderen Arten. Die sehr seltene Nymphenfledermaus konnte mit 65 Lautsequenzen eindeutig belegt werden. Dieser enorme Unterschied spiegelt jedoch nur teilweise die tatsächlichen Häufigkeitsunterschiede wider, Zwergfledermäuse sind aufgrund lauterer Ortungslaute über die doppelte bis vierfache Distanz detektierbar und die Artzuordnung ist leicht möglich, während bei der Nymphenfledermaus nur sehr gute und typische Laute eindeutig bestimmbar sind. Unter den 1 853 unbestimmbaren Lauten aus der Gattung *Myotis* dürften zahlreiche Lautsequenzen der Nymphenfledermaus verborgen sein.

Eindeutige Nachweise der Nymphenfledermaus konnten im Bereich des geplanten Südportales, entlang des Bläsibachs, am oberen Teich an der Bläselter, im Gewann Saulach und entlang des Baches im Kelterhau erbracht werden. Die Gewanne Hartwald, Bahnau, Aspenhau und Stöckhau blieben dagegen trotz geeigneter Habitatstrukturen ohne akustische Nachweise. Im Wankheimer Täle gelangen ebenfalls keine Nachweise, diese sind jedoch aufgrund der Habitatverfügbarkeit auch nicht zu erwarten. In den 2011 durch die Telemetrie aufgefundenen Quartier- und Jagdgebieten im Ehrenbachtal gelangen 2011 über 1 900 Lautaufnahmen der Nymphenfledermaus. Hier war die Aktivität sehr viel höher als in den zuvor untersuchten Bereichen um den Bläsiberg. Während hier nur 0,5 bis maximal 6,7 Sequenzen je Standort und Nacht aufgezeichnet werden konnten (vgl. Tab. 7), wurden im Ehrenbachtal 10,6 – 27,0 Sequenzen je Standort und Nacht aufgezeichnet.

Hinweise auf weitere Vorkommen der Nymphenfledermaus in der näheren Umgebung ergaben sich bisher lediglich durch einzelne Lautaufnahmen im Gewann Kanzel westlich der Gartenstadt bzw. des Steinlachteales. Versuche, die Art bei Lustnau, Pfrondorf und Bebenhausen in Alteichenbeständen nachzuweisen, blieben ergebnislos³. Die nachgewiesenen Lebensräume im Untersuchungsgebiet sind somit von sehr hoher Bedeutung für den Erhalt der lokalen Population.

³ Eigene unveröffentlichte Erhebungen von Dietz & Dietz 2009-2014

Tab. 7: Akustische Aktivität der Nymphenfledermaus in verschiedenen Teilbereichen des Untersuchungsraumes ermittelt aus den Batcorder-Aufzeichnungen 2010-2011.

Standort	Durchschnittl.	Minimal	Maximal	Nächte je Standort
	Anzahl an Sequenzen je Standort und Nacht			
Geplantes Südportal Bläsiberg	0,8	0	5	32
Bläsibach	6,7	5	9	3
Waldrand Bläsiberg nahe B 27	1,3	0	3	3
Saulach	0,5	0	4	32
Kelternhaubach	0,5	0	2	8
Ehrenbachtal Lehrhau	10,6	0	66	22
Ehrenbachtal Gurgel	20,5	0	263	31
Ehrenbachtal zwischen Gurgel und Bergwald	27,0	0	188	39

Abb. 29: Echoortungslaut der Nymphenfledermaus in Sonagramm-darstellung.

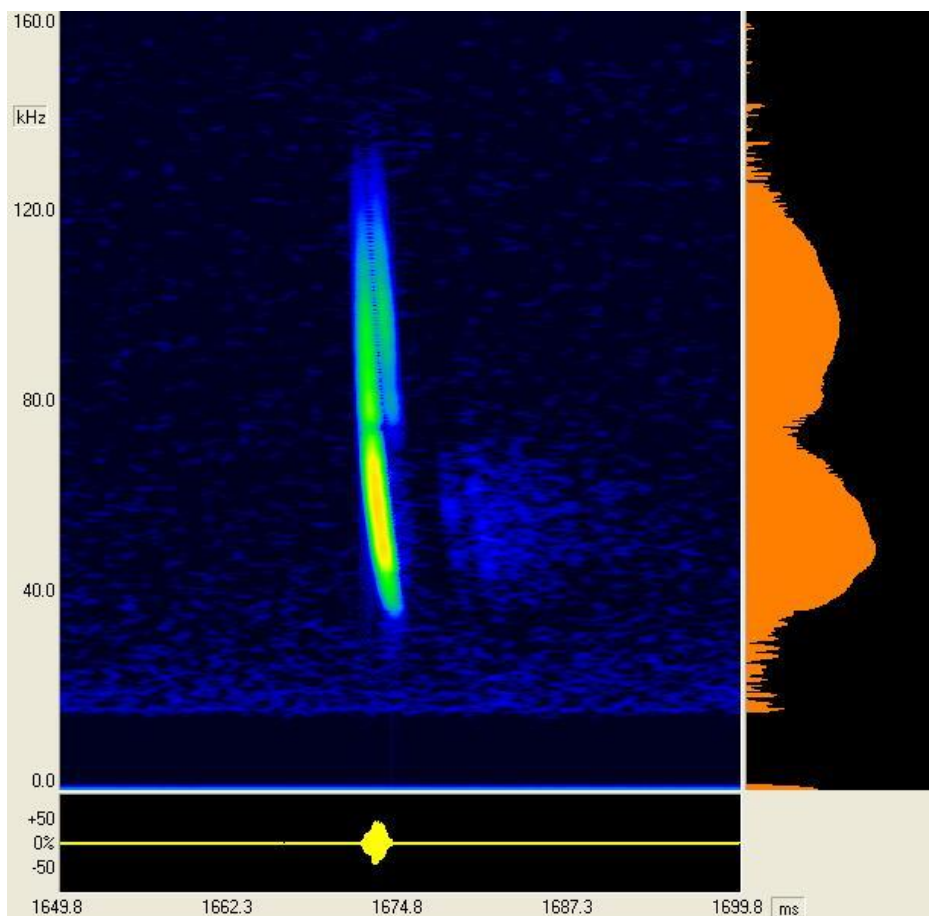
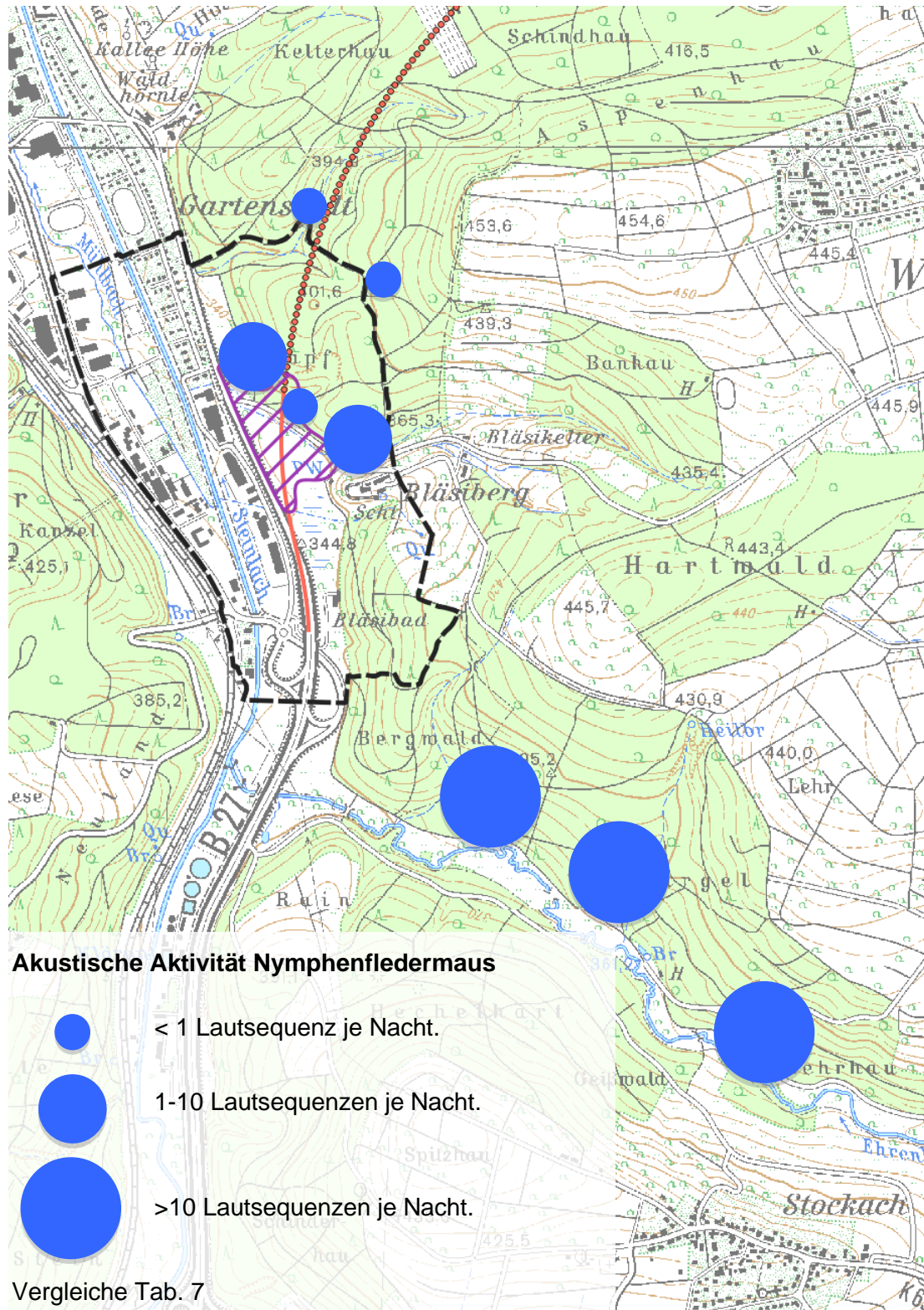


Abb. 30: Akustische Aktivität der Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*) auf Grundlage der automatischen Lauterfassung in verschiedenen Teilgebieten. (Lila schraffiert: Eingriffsgebiet, schwarz gestrichelt: Bezugsraum 1, orange: Achse B 27, gepunktet: Tunnelstrecke)



In Unterlage 19.2 Blatt 1 werden die nachgewiesenen Flugkorridore und intensiv bejagten Waldränder aufgezeigt.

Aufgrund der regelmäßigen und individuenstarken Vorkommen der beiden FFH-Anhang-II-Arten Bechsteinfledermaus und Mausohr sowie dem Vorkommen von 12 weiteren, darunter auch stark gefährdeten Arten kann das Gebiet als zumindest überregional bedeutsam eingestuft werden. Das Vorkommen der bundesweit vom Aussterben bedrohten Nymphenfledermaus macht das Gebiet sogar bundesweit bedeutsam.

Bestandserfassung 2020

Ergebnisse der Transektbegehungen und der automatischen Lautaufzeichnungen

Im Rahmen der Untersuchung konnten insgesamt 15 Fledermausarten nachgewiesen werden (s. Tab. 8). Anhand der Transektbegehungen erfolgte der Nachweis von 12 Fledermausarten, die restlichen Arten (Nymphenfledermaus, Bechsteinfledermaus, Mückenfledermaus) wurden bei der automatischen Daueraufzeichnung erfasst. Damit wurden alle bei den bisherigen Untersuchungen nachgewiesenen Arten erneut bestätigt und aktuell erstmals die Mopsfledermaus als weitere Art nachgewiesen.

Tab. 8: Im Bezugsraum 1 Süd 2020 nachgewiesene Arten

Art	Art	Südportal	Erweitertes Gebiet
Mopsfledermaus	<i>B. barbastellus</i>	++	++
Wasserfledermaus	<i>M. daubentonii</i>	-	++
Brandtfledermaus	<i>M. brandtii</i>	-	++
Bartfledermaus	<i>M. mystacinus</i>	++	+++
Nymphenfledermaus	<i>M. alcathoe</i>	++	+++
Fransenfledermaus	<i>M. nattereri</i>	++	++
Bechsteinfledermaus	<i>M. bechsteinii</i>	++	++
Mausohr	<i>M. myotis</i>	++	++
Abendsegler	<i>N. noctula</i>	+	++
Kleinabendsegler	<i>N. leisleri</i>	++	++
Zwergfledermaus	<i>P. pipistrellus</i>	+++	+++
Mückenfledermaus	<i>P. pygmaeus</i>	+	+
Rauhhaufledermaus	<i>P. nathusii</i>	+	+
Breitflügelfledermaus	<i>E. serotinus</i>	++	+++
Braunes Langohr	<i>P. auritus</i>	+	+
Artenzahlen		13	15
+ geringe Aktivität. ++ durchschnittliche Aktivität +++ hohe Aktivität			

Die mit Abstand größte Arten- und vor allem Individuenvielfalt wurde im Bereich der Alteichenbestände außerhalb des Eingriffsgebietes,

insbesondere im Bereich des Ehrenbachtals (Südteil des erweiterten Gesamtuntersuchungsraumes) angetroffen. Aufgrund der hochwertigen Quartier- und Jagdgebiete in Alteichenbeständen und sonstigen alten Laubwaldgebieten rund um die südlichen Eingriffsbereiche (Ehrenbachtal, Saulach, Kelterhau) traten hier die höchsten Artenzahlen jagender Tiere auf. Dabei ist festzuhalten, dass es sich dabei jedoch für eine ganze Reihe Arten um die randlichen Aktivitätsbereiche handelte. So war im Vergleich die akustische Aktivität der Nymphenfledermaus oder der Bechsteinfledermaus in den hochwertigen angrenzenden Flächen um ein Vielfaches höher als in den Eingriffsbereichen. So stellt das Ehrenbachtal mit 15 Arten und Wochenstuben von zumindest sechs Arten ein Fledermaus-Schwerpunktgebiet dar. Ausgehend von diesem Bereich nutzen die Tiere auch die Umgebung als Jagdgebiete und treten so in den Waldbereichen des geplanten Südportales auf. Die akustische Aktivität der besonderen Waldarten Bechsteinfledermaus und Nymphenfledermaus war an dem Aufnahmestandort im Ehrenbachtal je nach Art, Nacht und Phase um den Faktor 3 bis 35 höher als im Eingriffsbereich des Südportals (vgl. Abb. 31). Die Mopsfledermaus wurde ebenfalls im Bereich des geplanten Tunnelportals nachgewiesen, die Art wurde insgesamt aber relativ selten angetroffen (Abb. 32). Die höchste akustische Aktivität der Zwergfledermaus und Breitflügelfledermaus wurde entlang des Bläsikelterwegs festgestellt (Abb. 33). Im eigentlichen Eingriffsbereich des Südportales und der Zuführstrecken ist hierbei zu berücksichtigen, dass den Offenlandbereichen eine geringe Bedeutung für Fledermäuse zukommt. Dahingegen spielen die Waldsaumbereiche und der am Waldrand verlaufende Zufahrtsweg zum Bläsibad eine sehr große Rolle als Transferraum v.a. für die Siedlungsarten und auch als randliches Jagdgebiet für die Waldfledermausarten. Der Bereich des Südportales stellt somit eine auf einen engen Korridor gebündelte Quersituation dar.

Abb. 31: Akustische Lautaufzeichnungen jeweils für Bechstein- und Nymphenfledermaus je Nacht im Jahr 2020

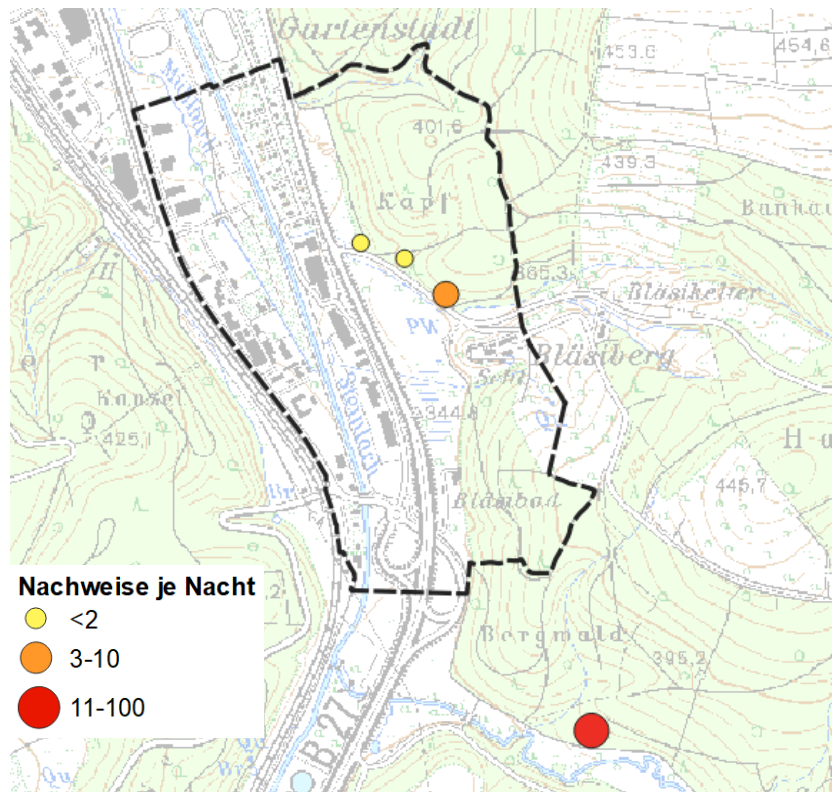


Abb. 32: Akustische Aktivität der Mopsfledermaus je Nacht im Jahr 2020

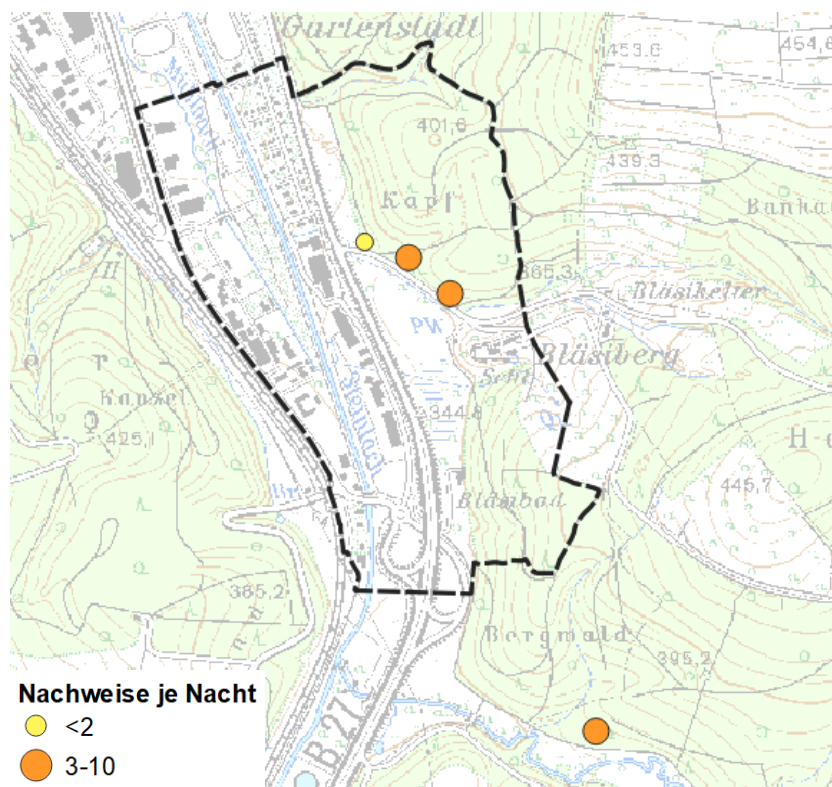
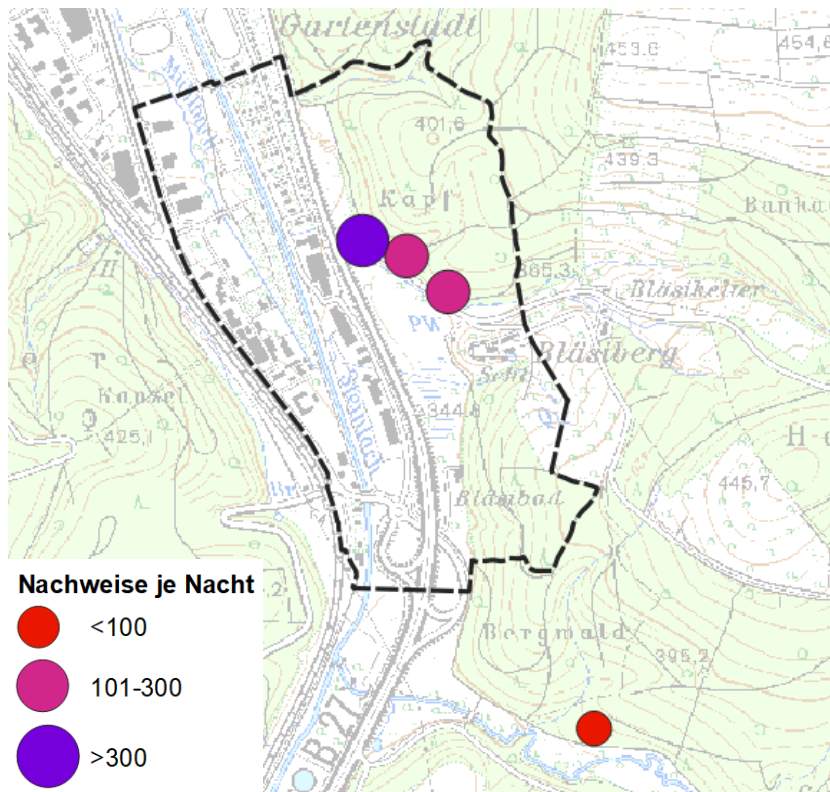


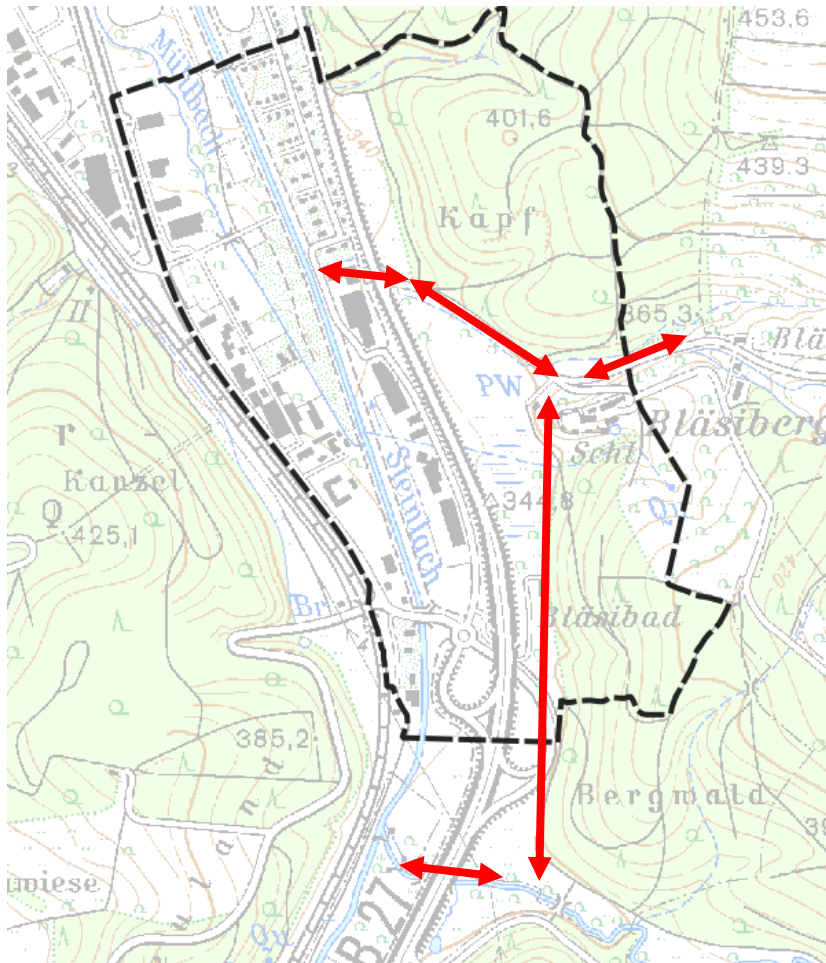
Abb. 33: Akustische Aktivität jeweils für Zwerg- und Breitflügelfledermaus je Nacht im Jahr 2020



Transferstrecken

Bei den Transektbegehungen wurde auf regelmäßig beflogene Transferstrecken, auf Flugstraßen und die Jagd entlang von Leitstrukturen geachtet. Insgesamt sind sehr viele Querungsbeziehungen vorhanden, die sich zu einem sehr großen Anteil daraus ergeben, dass Arten mit Quartieren im Siedlungsbereich (Mausohr, Bartfledermaus, Breitflügelfledermaus und Zwergfledermaus) in sehr großer Anzahl aus Tübingen heraus in die östlich gelegenen Wald- und Offenlandgebiete fliegen, um dort zu jagen. Hinzu kommen insbesondere an den Waldsäumen zusätzliche Flugwege von waldbewohnenden oder gewässerbejagenden Fledermausarten. Im Bereich des geplanten südlichen Tunnelportals erfolgten die Flugbewegungen entlang des Waldrandes, entlang der Zufahrt zum Bläsibad und an der Außenkante des Gehölzstreifens südlich der Zufahrt zum Bläsibad (Abb. 34). Dieser Korridor wird hauptsächlich von den Arten Zwergfledermaus, Bartfledermaus, Breitflügelfledermaus, Kleinabendsegler und Mausohr beflogen, alle anderen Arten, wie z. B. Nymphen-, Bechstein- und Mopsfledermaus treten aber auch zeitweise oder mit Einzeltieren auf.

Abb. 34: Häufig frequentierte Flugstrecken im Bereich des Südportals, Untersuchungen aus dem Jahr 2020



Ergebnisse der Quartiersuche

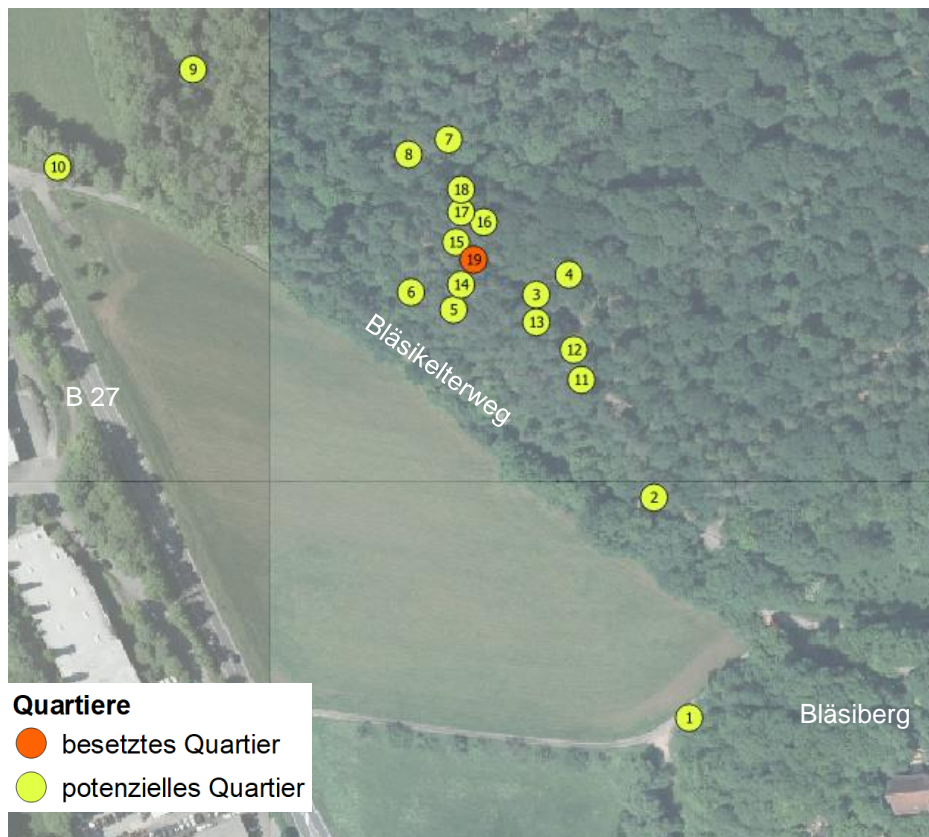
Im Bereich des Südportals sind zehn potenzielle Baumquartiere und neun abgestorbene Kiefern mit Rindenschuppen (s. Tab. 9) vorhanden. Letztere befinden sich zum größeren Teil im Eingriffsbereich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass dieser Quartiertyp nur kurzzeitig Bestand hat und einer hohen Dynamik unterliegt. Von einer der toten Kiefern mit Rindenschuppen flog am 07.08.2020 eine einzelne Mopsfledermaus ab, eine Art, die insgesamt im Jahr 2020 akustisch regelmäßig auftrat, 2010-2012 aber noch nicht nachweisbar war. Die nachfolgende einwöchige Lautaufzeichnung in diesem Bereich legt auch anhand der akustischen Aktivität eine Einzelquartiernutzung des Bereiches durch die Art nahe.

Im Bereich des Südportales sind keine Gebäude von dem Neubau der B 27 betroffen. Es wurde daher auf eine Suche nach Quartieren im Siedlungsbereich verzichtet.

Tab. 9: Liste der im Bereich des Südportals vorhandenen potenziellen und tatsächlichen Fledermausquartiere

Nummer	Quartierart	Befund oder Betroffenheit
1	pot. Baumquartier	Apfel, o.B.
2	pot. Baumquartier	Hainbuche, o.B.
3	pot. Baumquartier	Buche, o.B.
4	pot. Baumquartier	Buche, o.B.
5	pot. Baumquartier	Hainbuche, o.B.
6	pot. Baumquartier	Hainbuche, o.B.
7	pot. Baumquartier	Buche, o.B.
8	pot. Baumquartier	Buche, o.B.
9	pot. Baumquartier	Buche, o.B.
10	pot. Baumquartier	Kastanie, o.B.
11	pot. Rindenquartier	o.B.
12	pot. Rindenquartier	o.B.
13	pot. Rindenquartier	o.B.
14	pot. Rindenquartier	o.B.
15	pot. Rindenquartier	o.B.
16	pot. Rindenquartier	o.B.
17	pot. Rindenquartier	o.B.
18	pot. Rindenquartier	o.B.
19	Rindenquartier	Einzelquartier Mopsfledermaus, Rodungsbereich
o.B. = ohne Befund, d. h. keine Hinweise auf tatsächliche Nutzung.		

Abb. 35: Nachgewiesene und potenzielle Quartiere im Bereich des Südportals



Die zur artenschutzrechtlichen Beurteilung maßgeblichen Ergebnisse aus den Jahren 2007 bis 2020 sind in Unterlage 19.3 zusammengefasst.

2.2.2.3.4 Ergebnisse Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

Beschreibung der Bestandsdaten 2007/2009

Im Bereich des geplanten Nordportals wurden im Jahr 2007 insgesamt sechs Arten nachgewiesen, die in Tab. 10 aufgeführt sind. Bei der Begehung im Sommer 2009 wurden keine weiteren Arten vorgefunden.

An den Weiden entlang der Blaulach und an den Bäumen entlang des Waldrandes wurden einige Höhlungen und Stammanrisse gefunden. Bei stichprobenartigen Untersuchungen mit dem Endoskop wurden aber keine zu diesem Zeitpunkt genutzten Quartiere von Fledermäusen nachgewiesen. In den Waldbereichen südöstlich der B 28 wurden nur sehr wenige geeignete Quartiermöglichkeiten an Bäumen vorgefunden. Allerdings können Quartiermöglichkeiten im Kronenbereich (hohle Äste, Stammanrisse usw.) nie vollständig erfasst werden. Eine zeitweise Nutzung der größeren Bäume kann nicht ausgeschlossen werden. Sie eignen sich durchaus als Ruhe-, möglicherweise auch als Fortpflanzungsstätten.

Bei den Begehungen gelangen keine Beobachtungen von Ein- bzw. Ausflügen aus Baumquartieren. Die Quartiere der Baumfledermäuse werden

eher am Waldrand und in den anschließenden Waldbereichen im Osten des Untersuchungsgebietes sowie im Siedlungsbereich des „Französischen Viertels“ vermutet.

Tab. 10: Liste der in Bezugsraum 2 Nord nachgewiesenen Fledermausarten

Art	Wiss. Name	Rote Liste		FFH	BNat SchG
		BW	D		
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	3	V	IV	S
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	2	-	IV	S
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	2	2!	II+IV	S
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	i	V?	IV	S
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	-	IV	S
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	G	IV	S
Erläuterungen: Rote Liste BW (Braun & Dieterlen, 2003); D: (Meinig et al., 2020): 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; i: gefährdete wandernde Tierart; V: Art der Vorwarnliste; G: Gefährdung unbekannten Ausmaßes; ! : Deutschland in hohem Maße für die Art verantwortlich; ? : eventuell erhöhte Verantwortlichkeit Deutschlands, Daten ungenügend; s: streng geschützte Art					

Bei der Bestandserfassung wurde das Untersuchungsgebiet in sechs Teilflächen unterteilt, die in Abb. 36 dargestellt sind. Die in den Teilgebieten nachgewiesenen Arten sind in Tab. 11 zusammengestellt.

Bei der Teilfläche A handelt es sich um Sportanlagen, die von Wiesenflächen mit einigen zum Teil größeren Bäumen umgeben sind und die von mehreren Zwergfledermäusen als Jagdgebiet genutzt wurden. In hohen Jagdflügen wurden über dem gesamten Teilbereich außerdem zwei bis drei Große Abendsegler beobachtet.

Teilfläche B setzt sich aus einer Wiesenfläche mit einer Birkenallee im Westen, einem Wäldchen im Osten und dem kleinen Bachlauf im Süden zusammen. Entlang der Baumbestände jagten mehrere Zwergfledermäuse. Über der Wiese konnten im hohen Flug ebenfalls zwei bis drei Große Abendsegler bei der Jagd beobachtet werden. Über der Wiesenfläche jagten außerdem wenige Breitflügelfledermäuse bis an die Baumbestände heran. Entlang der Blaulach wurde außerdem eine Bartfledermaus bei der Jagd aufgenommen.

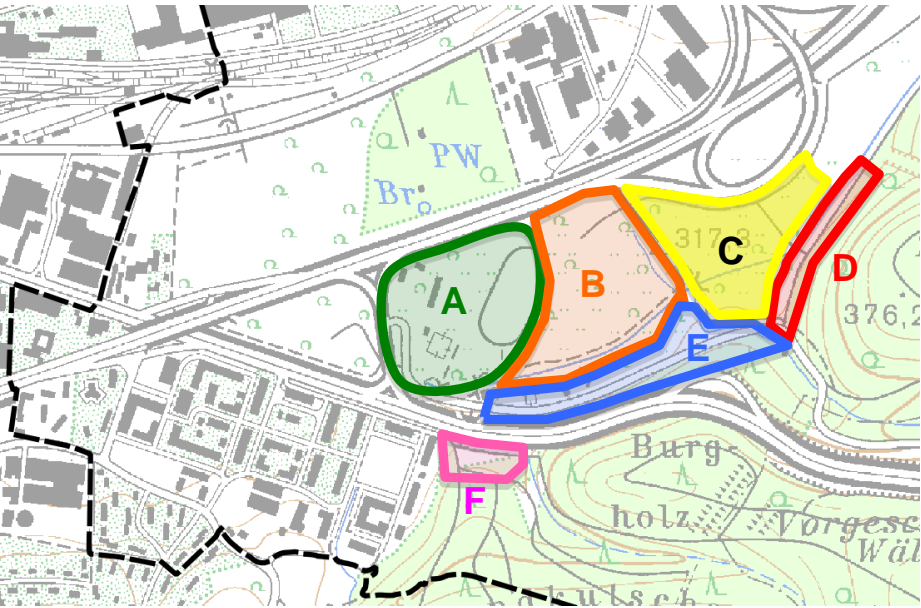
Bei der Teilfläche C handelt es sich um eine große Wiesenfläche südlich der B 27, über der zwei bis drei Große Abendsegler, einige Breitflügelfledermäuse und mehrere Zwergfledermäuse jagten (vor allem entlang der Blaulach).

In Teilfläche D, einem Waldrand im Osten des Untersuchungsgebietes (Gewann Großholz), wurde die höchste Fledermausaktivität festgestellt. Neben den Beobachtungen zahlreicher Zwerg- und einiger Breitflügelfledermäuse gelangen dort Aufnahmen und Beobachtungen von je einer Bechstein- und einer Fransenfledermaus.

Entlang des bewaldeten Hangs nördlich der B 28 zwischen dem Tierheim und der „Kunsthalle“ (Teilgebiet E) wurden mehrere Zwergfledermäuse beim Jagdflug beobachtet.

In Teilfläche F (teilweise junger Mischwald südlich der B 28) wurde die geringste Federmausaktivität vorgefunden. Dort wurden lediglich eine Zwergfledermaus bei einem kurzen Jagdflug und ein sehr hoch fliegender Großer Abendsegler beobachtet.

Abb. 36: Lage der untersuchten Teilflächen in Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz (schwarz gestrichelt: Bezugsraum 2)



Tab. 11: Übersicht über die nachgewiesenen Arten in den Teilflächen A bis F

Art	Wissenschaftlicher Name	Teilfläche A	Teilfläche B	Teilfläche C	Teilfläche D	Teilfläche E	Teilfläche F
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>		■				
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>				■		
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>				■		
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	■	■	■			■
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	■	■	■	■	■	■
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>		■	■	■		

Bestandserfassung 2020

Ergebnisse der Transektbegehungen und der automatischen Lautaufzeichnungen

Im Rahmen der Untersuchung konnten am Nordportal insgesamt 12 Fledermausarten nachgewiesen werden (s. Tab. 12). Neben den Siedlungsarten traten randlich auch einige Waldarten auf. Insgesamt dominierten aber die im Halboffenland jagenden Siedlungsarten Zwergfledermaus, Breitflügelfledermaus und Bartfledermaus.

Tab. 12: Im Bezugsraum 2 Nord nachgewiesene Arten

Art	Art	Nordportal
Mopsfledermaus	<i>B. barbastellus</i>	+
Wasserfledermaus	<i>M. daubentonii</i>	+
Bartfledermaus	<i>M. mystacinus</i>	++
Fransenfledermaus	<i>M. nattereri</i>	+
Bechsteinfledermaus	<i>M. bechsteinii</i>	+
Mausohr	<i>M. myotis</i>	+
Abendsegler	<i>N. noctula</i>	+
Kleinabendsegler	<i>N. leisleri</i>	+
Zwergfledermaus	<i>P. pipistrellus</i>	+++
Mückenfledermaus	<i>P. pygmaeus</i>	+
Breitflügelfledermaus	<i>E. serotinus</i>	+++
Braunes Langohr	<i>P. auritus</i>	+
Artenzahlen		12
+ geringe Aktivität.		
++ durchschnittliche Aktivität		
+++ hohe Aktivität		

Im Bereich des Nordportales und der Zuführstrecken war die Zwergfledermaus die häufigste Fledermausart, gefolgt von der Breitflügelfledermaus. Während die Zwergfledermaus v.a. die gehölzbestandenen Bereiche, Siedlungsränder, Saumbereiche und Waldränder nutzte, trat die Breitflügelfledermaus insbesondere über den offeneren Wiesen und Sportplatzbereichen auf. Alle anderen Arten traten nur mit relativ geringen Aktivitäten auf, die Waldarten nur sehr randlich im eigentlichen Nordportalbereich. Bedeutsam sind Flugbewegungen im Bereich des Nordportales und mit Einschränkungen an der Blaulach. Insgesamt ist festzustellen, dass die Fledermausaktivitäten aufgrund der Vorbelastung des Raums durch die bestehenden Straßen deutlich geringer ausfallen als im Bereich des Südportals.

Abb. 37: Akustische Lautaufzeichnungen jeweils für Bechstein- und Mopsfledermaus je Nacht im Jahr 2020

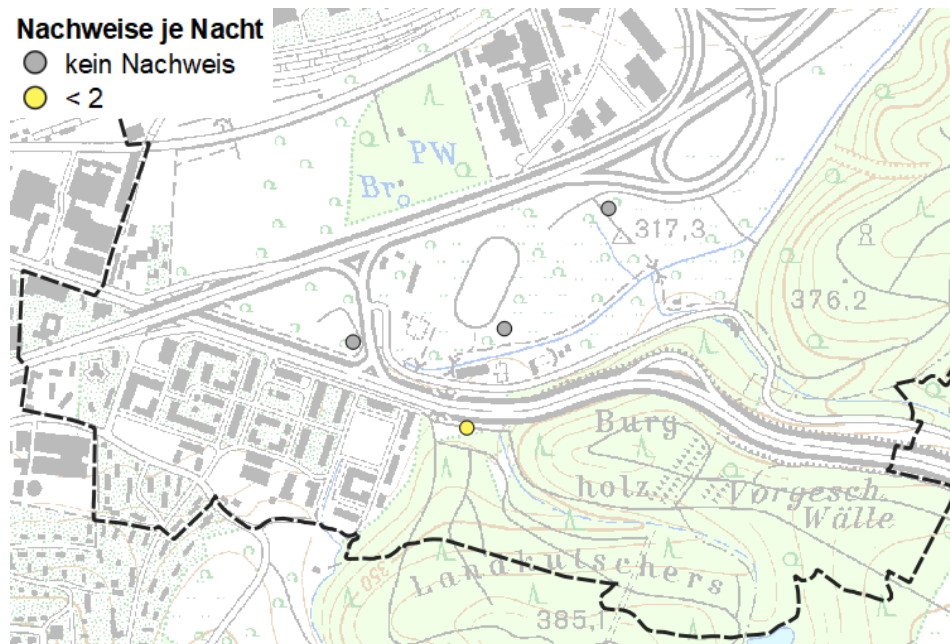
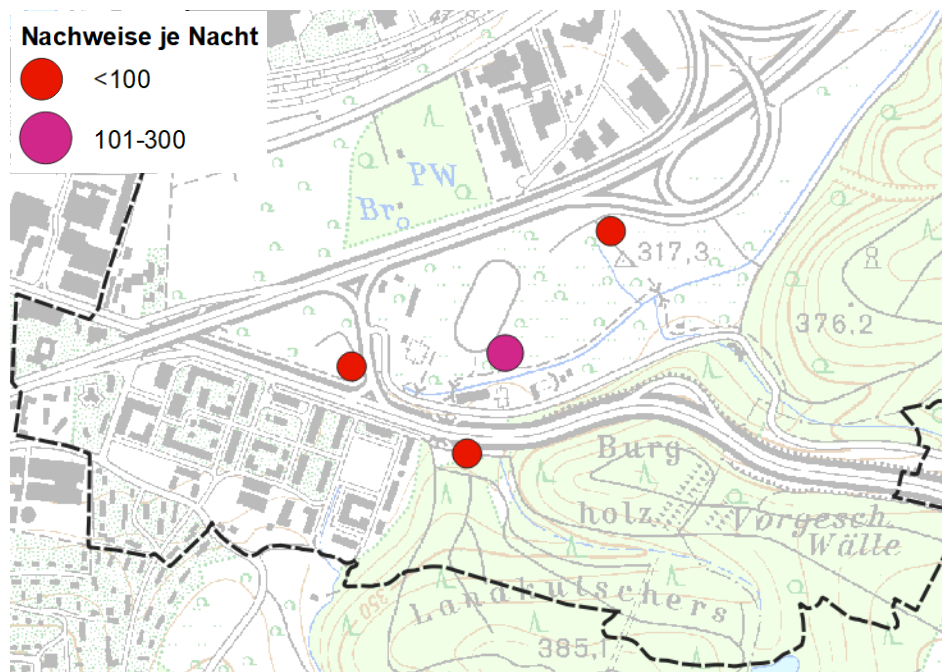


Abb. 38: Akustische Aktivität jeweils für Zwerg- und Breitflügelfledermaus je Nacht im Jahr 2020



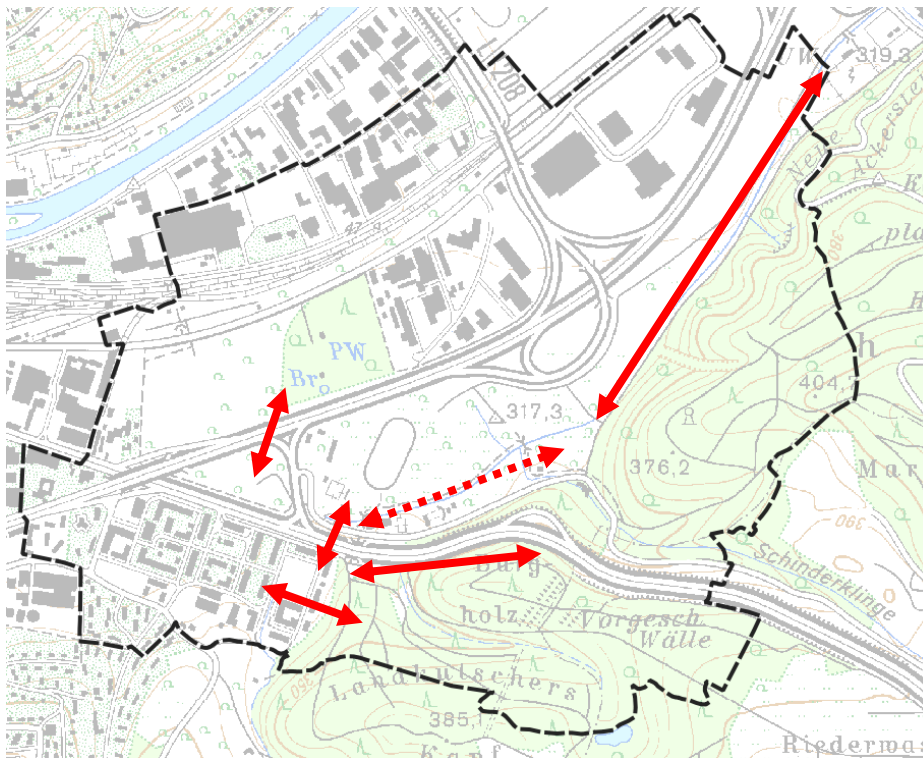
Transferstrecken

Im Kernuntersuchungsraum sind zwei Querungsbeziehungen relevant (Abb. 39). Dies betrifft zum einen den derzeitigen Waldsaum im Bereich des geplanten Nordportales mit Transferflügen der Zwerg-, Breitflügel- und Bartfledermaus sowie den vereinzelt Flugbewegungen anderer Arten.

Daneben konnten gelegentliche Querungen der vorhandenen Straßen beobachtet werden.

Im Gegensatz zum Südportal sind die festgestellten Flugbewegungen deutlich geringer und stärker auf Jagdaktivitäten als auf Transferflüge zwischen Quartier und Jagdgebiet zurückzuführen.

Abb. 39: Häufig frequentierte Flugstrecken im Bereich des Nordportals im Jahr 2020 (gestrichelt diffuse Flugbewegungen, eher jagdbedingt)



Ergebnisse der Quartiersuche

Im Bereich der Sportanlagen wurde ein Fledermaus-Winterquartier festgestellt (vgl. Tab. 13 Nr. 20). Hierbei handelt es sich um ein unterirdisches Betonbauwerk, welches vermutlich ehemals als Kellerraum genutzt wurde. In den Jahren 2010-2012 waren die Zugänge dicht verschlossen und somit lag keine Nutzbarkeit für Fledermäuse vor. Im Sommer 2020 wurde festgestellt, dass vermutlich aufgrund von Vandalismus eine Zugänglichkeit bestand. Am 18.12.2020 erfolgte eine Winterkontrolle. Dabei wurden je eine einzelne Wasserfledermaus und ein Braunes Langohr winterschlafend festgestellt.

Im Bereich des Nordportales sind der Abriss einer größeren Lagerhalle und mehrerer Kleingebäude erforderlich bzw. darüberhinausgehend ein

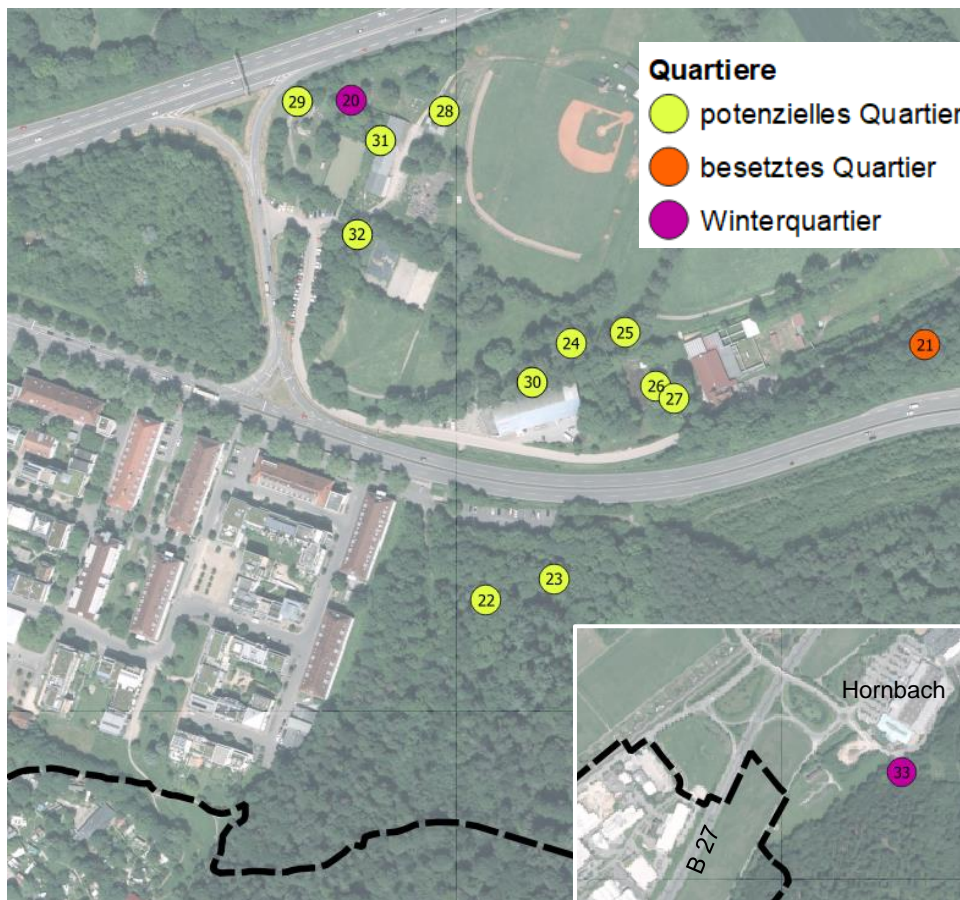
Rückbau vorgesehen (vgl. Tab. 13 Nr. 28-32). An diesen Gebäuden ergaben sich keine Hinweise auf eine tatsächliche Sommerquartiernutzung, obwohl grundsätzlich Spaltenbereiche an den Dachaufbauten für Fledermäuse nutzbar wären. Vorhandene Kellerräume konnten nicht kontrolliert werden, erschienen aber von außen, soweit erkennbar, nicht geeignet. Am 03.03.2023 wurden alle Abrissgebäude inkl. der Kellerräume am Nordknoten erneut begangen. Hierbei wurden zusätzlich zu dem schon 2020 nachgewiesenen Winterquartier keine weiteren Hinweise auf eine Nutzung durch Fledermäuse gefunden.

Im Bereich des Nordportales sind insgesamt 6 potenzielle Baumquartiere (vgl. Tab. 13 Nr. 22-27) vorhanden. An einem weiteren Baum (Nr. 21) konnte ein balzendes Männchen der Zwergfledermaus nachgewiesen werden.

Tab. 13: Liste der im Bereich des Nordportals vorhandenen potenziellen und tatsächlichen Fledermausquartiere

Nummer	Quartierart	Befund oder Betroffenheit
20	Winterquartier	Je ein Nachweis Wasserfledermaus und Braunes Langohr
21	Baumquartier	Ahorn, Paarungsquartier Zwergfledermaus
22	pot. Baumquartier	Buche, o.B.
23	pot. Baumquartier	Buche, o.B.
24	pot. Baumquartier	Birke, o.B.
25	pot. Baumquartier	Birke, o.B.
26	pot. Baumquartier	Kastanie, o.B.
27	pot. Baumquartier	Kastanie, o.B.
28	pot. Winter-/Sommerquartier	ohne Befund
29	pot. Winter-/Sommerquartier	ohne Befund
30	pot. Winter-/Sommerquartier	ohne Befund
31	pot. Winter-/Sommerquartier	ohne Befund
32	pot. Winter-/Sommerquartier	ohne Befund
33	Winterquartier	Bunker im Gewann Großholz, östlich außerhalb des Bezugsraums Nachweis Bartfledermaus und Braunes Langohr
o.B. = ohne Befund, d. h. keine Hinweise auf tatsächliche Nutzung.		

Abb. 40: Nachgewiesene und potenzielle Quartiere im Bereich des Nordportals



Die zur artenschutzrechtlichen Beurteilung maßgeblichen Ergebnisse aus den Jahren 2007 bis 2020 sind in Unterlage 19.3 zusammengefasst.

2.2.2.3.5 Gefährdung und gesetzlicher Schutz

Alle im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten sind sowohl national als auch europarechtlich streng geschützt und im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgelistet. Bechsteinfledermaus, Mopsfledermaus und Großes Mausohr werden zusätzlich im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführt (Tab. 14).

In Baden-Württemberg gelten die Brandfledermaus und die Mopsfledermaus als vom Aussterben bedroht (RL BW 1, Braun & Dieterlen, 2003), gleiches dürfte für die Nymphenfledermaus gelten, die in der aktuell gültigen Roten Liste des Landes von 2003 noch nicht bewertet wurde. Für das Mausohr, die Bechstein-, Fransen- und Breitflügelfledermaus sowie den Kleinabendsegler liegt eine starke Gefährdung (RL BW 2) vor. Die Wasser-, Bart- und Zwergfledermaus sowie das Braune Langohr werden in Baden-Württemberg als gefährdet eingestuft (RL BW 3). Der Abendsegler und die Rauhhautfledermaus werden als gefährdete wandernde Tierarten betrachtet. Für die Mückenfledermaus wird eine Gefährdung angenommen, der genaue Status ist jedoch unbekannt.

In der Roten Liste Deutschlands (Meinig et al., 2020) gilt die Nymphenfledermaus als vom Aussterben bedroht (RL D 1). Die Bechstein- und die Mopsfledermaus gelten als stark gefährdet (RL D 2). Für beide liegt zudem eine erhöhte Verantwortlichkeit Deutschlands vor. Die Breitflügelfledermaus und das Braune Langohr gelten als gefährdet (RL D 3). Der Abendsegler wird auf der Vorwarnliste geführt. Mausohr, Wasser-, Fransen-, Brandt- und Bartfledermaus, Zwerg-, Mücken- und Rauhhautfledermaus werden als ungefährdete Arten aufgeführt, wobei Deutschland eine hohe Verantwortlichkeit für das Mausohr und die Fransenfledermaus hat.

Tab. 14: Gefährdung und gesetzlicher Schutz

Art	Art	Rote Liste		FFH	ZAK	BNatSchG
		BW	D			
Mopsfledermaus	<i>Barbastella Barbastellus</i>	1	2!	II+IV	LA	s
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	3	★	IV		s
Brandtfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	1	V	IV	LB	s
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	3	V	IV		s
Nymphenfledermaus	<i>Myotis alcathoe</i>	◆*	1	-	LA	s
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	2	★	IV	LB	s
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	2	2 !	II+IV	LB	s
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	2	V !	II+IV	N	s
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	i	V ?	IV		s
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	D	IV	N	s
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	★	IV		s
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	G	D	IV		s
Rauhhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	i	★	IV		s
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	G	IV	LB	s
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	3	V	IV		s

Erläuterungen:
Rote Liste BW: (Braun & Dieterlen, 2003), D: (Meinig et al., 2020): 1: vom Aussterben bedroht; 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; ★: ungefährdet; R: extrem seltene Arten; i: gefährdete wandernde Tierart (vgl. Schnittler et al., 1994; Schnittler et al., 1994; Schnittler et al., 1994; Schnittler et al., 1994); V: Arten der Vorwarnliste; G: Gefährdung unbekannten Ausmaßes; D: Daten unzureichend; S: streng geschützte Art; ◆: nicht bewertet; !: Deutschland in hohem Maße für die Art verantwortlich; ?: eventuell erhöhte Verantwortlichkeit Deutschlands, Daten ungenügend.
ZAK:(LUBW, 2009b): Informationssystem Zielartenkonzept Baden-Württemberg: LA – Zielarten von herausragender Bedeutung mit landesweit höchster Priorität für Maßnahmen zur Erhaltung ihrer Populationen bei vom Aussterben bedrohten Arten für deren Erhalt umgehend Artenhilfsmaßnahmen erforderlich sind; LB - Zielarten von herausragender Bedeutung mit landesweit höchster Priorität für Maßnahmen zur Erhaltung ihrer Populationen bei Arten mit mehreren oder stabilen Vorkommen für die kein Bedarf für spezielle Sofortmaßnahmen ableitbar sind; N – Zielarten mit besonderer regionaler Bedeutung und mit landesweit hoher Schutzpriorität.

* Die Nymphenfledermaus wurde in Baden-Württemberg erst in den letzten Jahren nachgewiesen und daher nicht in der Roten Liste BW aufgeführt.

2.2.2.4 Amphibien

2.2.2.4.1 Methodik

Zur Bestandserfassung der Amphibien wurden 2007 die in den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord vorhandenen Gewässer während der Laichzeit kontrolliert und anwesende Arten bzw. deren Laich erfasst. Im Rahmen der Plausibilitätsprüfung wurden 2014 die vorliegenden Befunde zum Vorkommen des Grasfrosches in Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz überprüft. 2015 wurde im Bereich des Südportals zusätzlich eine Erfassung des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra*) durchgeführt. Im Rahmen von vier Begehungen wurden wandernde Tiere erfasst sowie bei zwei weiteren Begehungen die vorhandenen Gewässer nach Larven abgesucht.

Im Frühjahr 2020 fand in den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord eine erneute Bestandserfassung der Amphibien statt. Die Erfassungsmethodik orientierte sich an dem Methodenblatt A1 nach Albrecht et al. (2014). Zur Erfassung von Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Erdkröte (*Bufo bufo*) wurde der Tümpel am Bläsibad sowie die Blaulach je dreimal (März und April) nach anwesenden Alttieren und Laich bzw. Kaulquappen abgesucht. Um das Vorkommen des Feuersalamanders im Bereich des Südportals zu erfassen, wurden eine Larvensuche im Bläsibach (Mai) und zwei nächtliche Begehungen (Mai und Juni) zur Abgrenzung wichtiger Landlebensräume durchgeführt. Im Bereich des Nordportals erfolgte eine nächtliche Begehung im Mai zur Abgrenzung relevanter Landlebensräume. Zur Erfassung der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) erfolgten Übersichtsbegehungen (Mai und Juni) in den angrenzenden Wäldern, bei denen geeignete Laich- und Aufenthaltsgewässer auf eine Anwesenheit der Art hin kontrolliert wurden. Die Abgrenzung der Untersuchungsgebiete 2020 ist Abb. 42 und Abb. 43 zu entnehmen.

Die genauen Kartiertermine 2020 sowie Angaben zur Dauer und Witterung sind Anlage 3 zu entnehmen.

Zwischen Bläsibad und Wankheim finden alljährlich größere Wanderbewegungen insbesondere von Erdkröte, Grasfrosch und Feuersalamander statt, die dazu geführt haben, dass die Verbindungsstraße zwischen Bläsibad und Wankheim während der Hauptwanderzeit der genannten Arten nachts für den Verkehr gesperrt wird. Der Schwerpunkt dieser Wanderstrecken liegt ca. 1 km östlich des geplanten Südportals und somit in größerer Entfernung zum Eingriffsgebiet. Gezielte Untersuchungen der Wanderbewegungen fanden aufgrund der großen Entfernung des Wanderschwerpunkts zum Eingriffsgebiet nicht statt.

2.2.2.4.2 Ergebnisse Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

Bestandserfassung 2007

Im Bereich des Südportals verläuft entlang des Waldrands der Bläsibach. Der Bach führte zum Zeitpunkt der Amphibienkartierung 2007 kein Wasser und kam somit nicht als Laichgewässer für Amphibien in Betracht. Es wurden daher keine vertiefenden Untersuchungen durchgeführt.

Bestandserfassung des Feuersalamanders 2015

Im Frühjahr 2015 wurde überprüft, ob es im Bereich des Tunnelportals zu Wanderbewegungen des Feuersalamanders kommt.

Bei den ersten zwei Begehungen Anfang April wurden noch keine Tiere gefunden. Die ersten Feuersalamander wurden am 15.04. registriert, als entlang der Zufahrt zum Bläsibad einzelne Individuen unterwegs waren. Die größte Anzahl wandernder Tiere wurde am 17.04. registriert. An diesem Abend hielten sich auf dem Weg entlang des Waldrands acht und auf dem nach Nordosten ansteigenden Waldweg weitere zehn Feuersalamander auf. Zwei weitere Feuersalamander wurden etwas abseits der genannten Wegeabschnitte aufgefunden. Die ungefähre Lage der angetroffenen Tiere ist in Abb. 41 eingetragen.

Nach den vorliegenden Beobachtungen haben sich die anwesenden Tiere entlang des Bläsibachs Richtung Osten/Südosten bewegt. Der Feuersalamander nutzt den Bläsibach als Laichhabitat, wobei anzumerken ist, dass der Bach nur periodisch Wasser führt und die Entwicklung bei länger anhaltender Trockenheit nicht immer erfolgreich abgeschlossen werden kann. Der Bach unterquert die Verbindungsstraße Richtung Wankheim und verläuft entlang des Waldrands Richtung Westen, wo er schließlich in die Steinlach entwässert. Dieser Abschnitt führt ebenfalls nur periodisch Wasser und weist eine nur sehr geringe Eignung als Entwicklungslebensraum für den Feuersalamander auf. Dort wurden im Frühsommer 2015 keine Larven gefunden, wobei aufgrund der anhaltenden Trockenheit in diesem Jahr ohnehin keine erfolgreiche Entwicklung möglich war.

Abb. 41: Nachweise wandernder Individuen des Feuersalamanders (gelb) im Bereich des Südportals 2015 (weiß gestrichelt: Grenze des Bezugsraums, rot: Umriss der geplanten Straße)



Bestandserfassung 2020

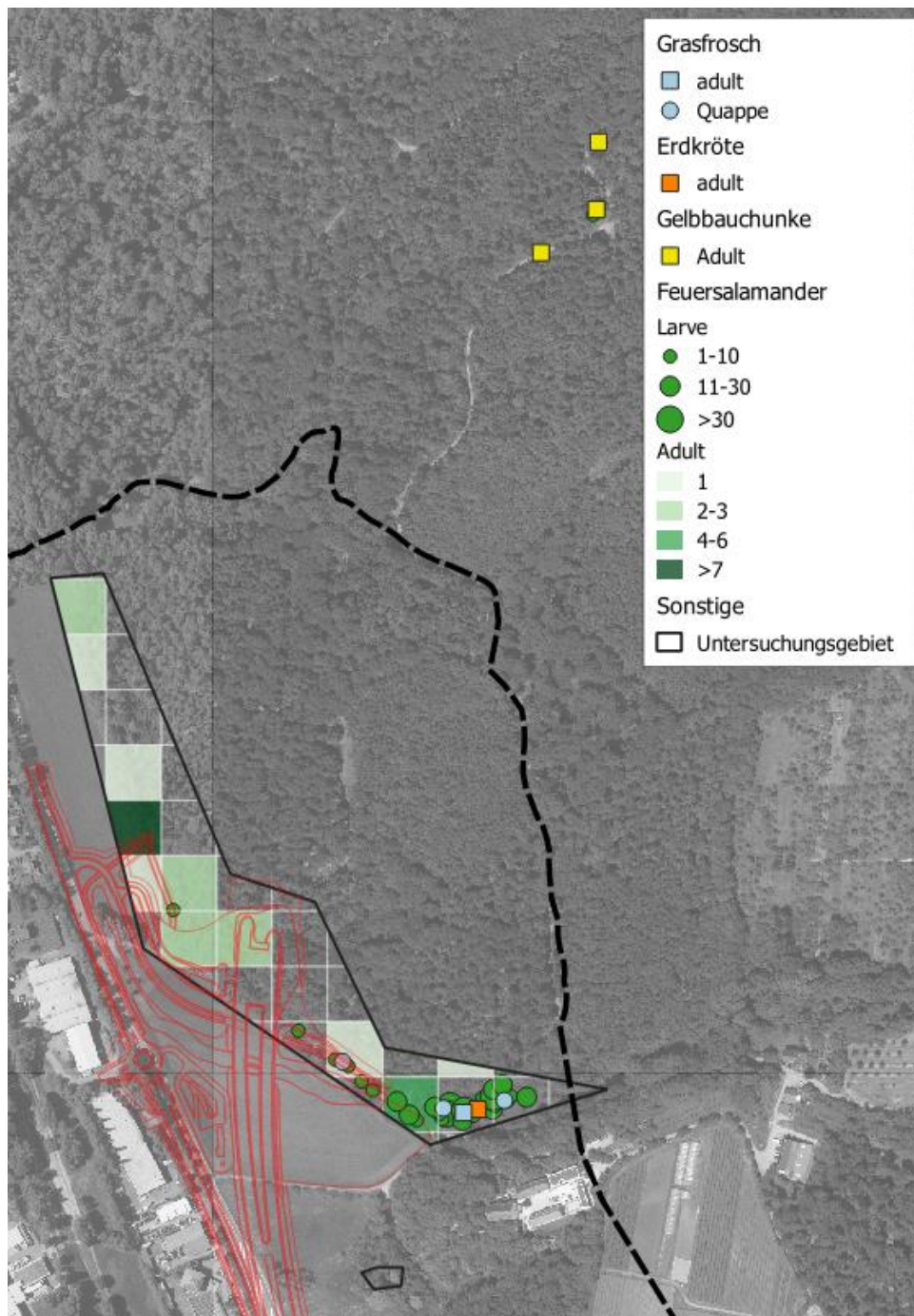
Im Tümpel im Gewinn Brühlwiesen konnten im Rahmen der Untersuchungen weder adulte Tiere noch Laich oder Kaulquappen des Grasfrosches oder der Erdkröte nachgewiesen werden. Im Rahmen der Erfassungen des

Feuersalamanders konnten am Bläsibach je ein adultes Individuum von Grasfrosch und Erdkröte beobachtet werden. Im Bläsibach wurden wenige Kaulquappen des Grasfrosches festgestellt.

Die Gelbbauchunke konnte in einer Entfernung von ca. 650 m nördlich zum Südportal nachgewiesen werden (Abb. 42). Anfang Juni wurden 14 adulte Individuen sowie frischer Laich, weit entwickelte Kaulquappen und einige vorjährige Individuen in einem frisch geräumten Graben am Wegrand beobachtet. Insbesondere aufgrund der Kaulquappen in fortgeschrittener Larvalentwicklung ist der Graben als Reproduktionsgewässer einzustufen. Die Gelbbauchunke ist wenig standorttreu und in der Lage, innerhalb kurzer Zeit geeignete Habitate wie z. B. neu entstehende Fahrspuren zu besiedeln. Eine Abgrenzung der Lebensstätte der Art ist daher nicht möglich. Es ist aber anzunehmen, dass der gesamte Wald sowie die hieran angrenzenden Offenlandflächen innerhalb des Bezugsraums 1 Süd bei Entstehung geeigneter Habitate von der Gelbbauchunke besiedelt werden können.

Bei der Suche nach Larven des Feuersalamanders wurden ca. 470 Larven im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Der Schwerpunkt des Vorkommens lag im Bläsibach östlich der Verbindungsstraße nach Wankheim, aber die Larvenfunde erstreckten sich im Bläsibach auch weiter nach Westen bis etwa auf Höhe des Tunnelportals. Dort war der Bach zum Zeitpunkt der Aufnahme schon nicht mehr durchgängig wasserführend, besaß aber noch ausreichend tiefe Pfützen, in denen sich die Larven aufhielten. Einige Larven konnten auch in einer tiefen Pfütze auf dem Fahrradweg Bläsibad-Sudhaus beobachtet werden. Bei der letzten Begehung Ende Mai waren diese und der Bläsibach so weit trockengefallen, dass nur noch am östlichsten Rand des Untersuchungsgebietes lebende Larven angetroffen wurden. Die Untersuchung des Waldes auf Landlebensräume des Feuersalamanders ergab Schwerpunkte entlang des Fahrradweges Bläsibad-Sudhaus und des nach Nordosten ansteigenden Waldwegs. Diese Verteilung ist vermutlich zu Teilen darauf zurückzuführen, dass Feuersalamander die offenen Wege bevorzugt zur Jagd aufsuchen (Laufer et al., 2007), zu Teilen aber auch auf die höhere Nachweiswahrscheinlichkeit der Tiere entlang der Wege. Eine flächendeckende Besiedlung des Waldes im Untersuchungsgebiet ist anzunehmen.

Abb. 42: Amphibienvorkommen in Bezugsraum 1 Süd basierend auf den Erfassungen im Jahr 2020



2.2.2.4.3 Ergebnisse Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

Bestandserfassung 2007

Die Blaulach ist Laichgewässer des Grasfroschs, von dem im Frühjahr 2007 im Gewässerabschnitt zwischen der „Kunsthalle“ und dem Schützenhaus insgesamt ca. 70 Laichballen gezählt wurden. Daneben wurden in der Blaulach keine weiteren Amphibienarten nachgewiesen. Die

Sommerlebensräume des Grasfroschs umfassen die Flächen östlich der Sportanlagen sowie die östlich daran angrenzenden Wälder.

Außerhalb des Untersuchungsgebiets im Gewann Landkutschers Kapf südlich der B 28 befinden sich mehrere Tümpel, die große Vorkommen von Grasfrosch und Erdkröte sowie vermutlich verschiedener Molcharten aufweisen. In dem genannten Gewann befinden sich beispielsweise in Fahrspuren temporäre Gewässer, die von der Gelbbauchunke besiedelt werden. Außerdem bestehen in den genannten Wäldern Vorkommen des Feuersalamanders, der sich in kleinen Waldbächen entwickelt.

Plausibilitätsprüfung 2014

Das Vorkommen des Grasfrosches in der Blaulach wurde im Rahmen der Plausibilitätsprüfung bestätigt. Mitte April 2014 wurden in dem Abschnitt westlich vom Schützenhaus an mehreren Stellen Laichballen bzw. bereits geschlüpfte Larven der Art in ähnlichem Umfang wie 2007 gefunden.

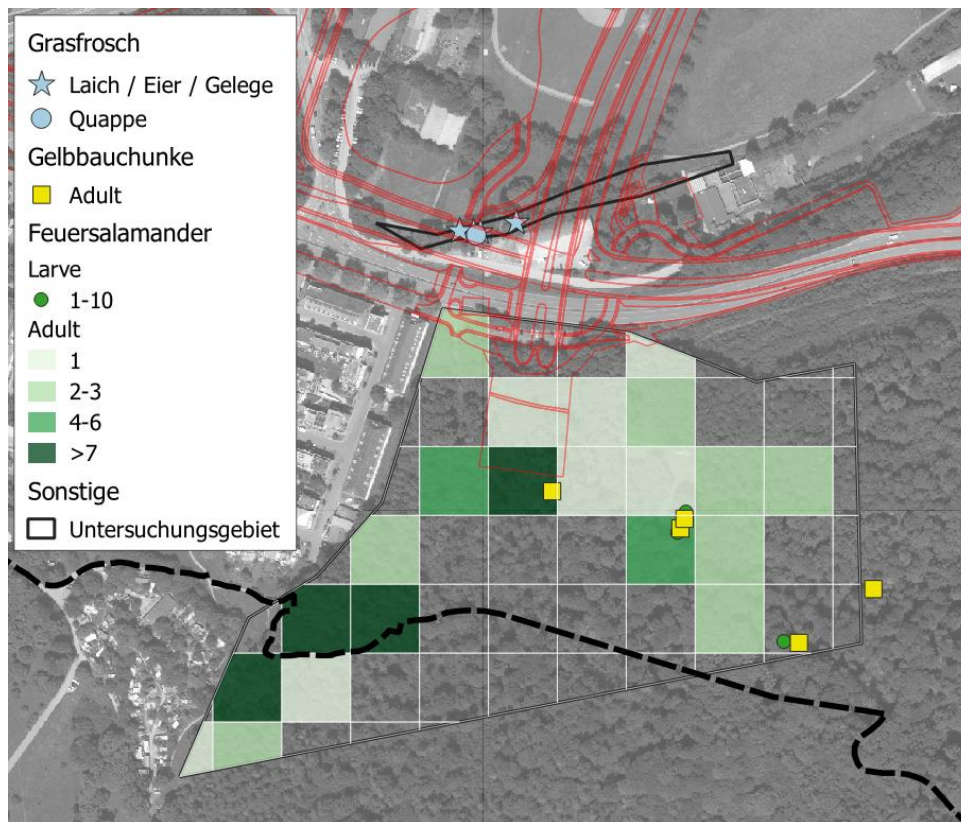
Bestandserfassung 2020

Das schon 2007 und 2014 erfasste Vorkommen des Grasfrosches in der Blaulach wurde auch 2020 erneut bestätigt. Im März wurden ca. 40 Laichballen in dem Bachabschnitt westlich des Schützenhauses gefunden. Im April konnten zahlreiche Larven beobachtet werden.

Die Gelbbauchunke konnte im Wald südöstlich des Nordportals nachgewiesen werden (Abb. 43). Mitte Mai und Ende Juni wurde jeweils ein einzelnes adultes Individuum in temporären Gewässern auf Waldwegen, die bei Waldarbeiten im Winter 2019/2020 entstanden waren, beobachtet. Der nächstgelegene Abstand zum Baufeld betrug ca. 150 m. Laich oder Kaulquappen wurden nicht festgestellt, sodass die Gewässer als Aufenthaltsgewässer eingestuft werden. Eines davon war dicht von Bergmolchen (*Ichthyosaura alpestris*) besiedelt. Die Gelbbauchunke ist wenig standorttreu und in der Lage, innerhalb kurzer Zeit geeignete Habitate wie z. B. neu entstehende Fahrspuren zu besiedeln. Eine Abgrenzung der Lebensstätte der Art ist daher nicht möglich. Es ist aber anzunehmen, dass der gesamte Wald sowie die hieran angrenzenden Offenlandflächen innerhalb des Bezugsraums 2 Nord bei Entstehung geeigneter Habitate von der Gelbbauchunke besiedelt werden können.

Die Untersuchung des Waldes auf Landlebensräume des Feuersalamanders ergab eine äußerst dichte Besiedlung mit 87 nachgewiesenen Individuen innerhalb einer einzigen Stunde. Insbesondere auf unbefestigten Waldwegen und in im letzten Winter befahrenen Rückegassen lag die Nachweisdichte bei bis zu 20 Individuen auf 50x50 m (Abb. 43). Diese geklumpfte Verteilung ist vermutlich zu Teilen darauf zurückzuführen, dass Feuersalamander die offenen Wege bevorzugt zur Jagd aufsuchen (Laufer et al., 2007), zu Teilen aber auch auf die höhere Nachweiswahrscheinlichkeit der Tiere entlang der Wege. Eine flächendeckende Besiedlung des gesamten Waldes im Untersuchungsgebiet ist anzunehmen. Im Rahmen der Suche nach Gelbbauchunken konnten auch einige Larven des Feuersalamanders in tiefen Pfützen auf Waldwegen innerhalb des Untersuchungsgebietes beobachtet werden, die z. T. erfolgreich metamorphosieren konnten (eigene Beobachtung).

Abb. 43: Amphibienvorkommen in Bezugsraum 2 Nord basierend auf den Erfassungen im Jahr 2020.



2.2.2.4.4 Gefährdung und gesetzlicher Schutz

Alle im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Amphibienarten sind national besonders geschützt. Die Gelbbauchunke ist zudem sowohl national als auch europarechtlich streng geschützt. Sie ist in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie gelistet.

Die Bestände des Feuersalamanders sind rückläufig, die Art wird daher in der Roten Liste Baden-Württembergs (Laufer & Waitzmann, 2022) und Deutschlands (Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien, 2020a) auf der Vorwarnliste geführt. Der Grasfrosch wird landesweit als gefährdet eingestuft und ist bundesweit ebenfalls auf der Vorwarnliste zu finden. Die Gelbbauchunke wird sowohl in der landesweiten als auch in der bundesweiten Roten Liste als stark gefährdet geführt, wobei Baden-Württemberg eine besonders hohe Verantwortung für den Schutz der Art innehat. Die Erdkröte ist landes- und bundesweit ungefährdet.

Tab. 15: Liste der in den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord sowie den angrenzenden Bereichen nachgewiesenen Amphibienarten

Art	Art	Rote Liste		FFH	BNat SchG
		BW	D		
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>	3	V	--	b
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>	*	*	--	b
Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i>	2!	2	II + IV	s
Feuersalamander	<i>Salamandra salamandra</i>	V	V	--	b
Erläuterungen: Rote Liste BW: (Laufer & Waitzmann, 2022), D:(Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien, 2020a): 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; V Art der Vorwarnliste; * ungefährdet; b: besonders geschützte Art; s: streng geschützte Art; !: Baden-Württemberg in hohem Maße für die Art verantwortlich					

2.2.2.5 Haselmaus

2.2.2.5.1 Methodik

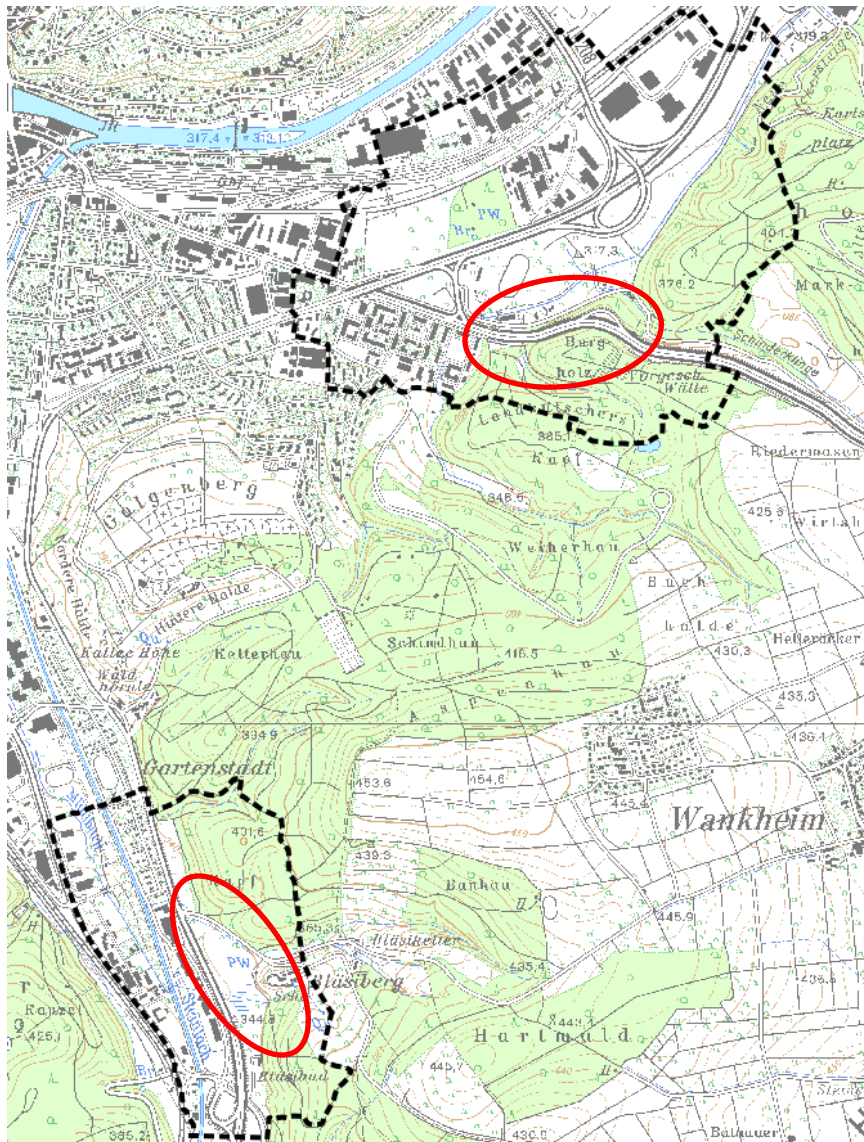
Der Portalbereich am Bläsibad (Bezugsraum 1 Süd) zeichnet sich durch einen hohen Laubbaumanteil verschiedener Altersklassen aus. Mehrere Eichen, Buchen und Hainbuchen, zudem vereinzelte Haselsträucher am Waldrand bieten hier der Haselmaus Nahrung, sodass ein Vorkommen nicht auszuschließen ist.

Die beiden Tunnelportalbereiche sind Teil einer größeren, zusammenhängenden Waldfläche, die als Lebensraum für eine Haselmaus-Population grundsätzlich in Betracht kommt. Der Portalbereich beim Französischen Viertel (Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz) ist aufgrund seiner Exposition eher kühl-feucht und dunkel, zudem fehlt eine ausgeprägte, nahrungsreiche Strauchschicht. Insgesamt sind im Nordportalbereich die Bedingungen trotz der am Waldrand vorhandenen Haselsträucher suboptimal.

Bestandserfassung 2007/2009

Am 30.07.2007 und 03.11.2009 erfolgte im Bereich der geplanten Tunnelportale eine intensive Suche nach aufgenagten Haselnuss-Schalen. Die untersuchten Bereiche sind in Abb. 44 dargestellt. Haselnüsse sind ein bevorzugter Nahrungsbestandteil der Haselmaus. Beim Aufnagen der Nüsse hinterlassen Haselmäuse charakteristische, unverwechselbare Nagespuren. Auf diese Weise kann das Vorkommen der Haselmaus mit einfachen Mitteln und zu fast jeder Jahreszeit eindeutig belegt werden. Nach Bright et al. (2006) sollten in einem Untersuchungsgebiet 5 Probeflächen á 10 x 10 m etwa 20 Minuten lang überprüft werden. Alternativ können in jeder Probefläche jeweils 100 aufgenagte Haselnüsse überprüft werden. Sollte sich hierbei kein Hinweis einstellen, liegt die Sicherheit, dass die Haselmaus tatsächlich fehlt, bei 90 %. Die Prüfwerte wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung deutlich überschritten.

Abb. 44: Untersuchungsflächen (rot) der Haselmaus 2007/2009 im Bereich der geplanten Tunnelportale



Bestandserfassung 2020

2020 erfolgte eine Bestandserfassung der Haselmaus mithilfe von künstlichen Nisthilfen (Haselmaus-Tubes). Nach Bright et al. (2006) ist dies eine erfolgversprechende Nachweismethode für die Haselmaus. Hierbei handelt es sich um künstliche Niströhren, die von den Tieren gerne als Nisthilfe angenommen werden. Für eine hohe Nachweiswahrscheinlichkeit wurden dafür struktur- und artenreiche Bestände ausgewählt. Die Niströhren wurden an horizontalen Ästen angebracht und monatlich kontrolliert (Anlage 3). Der Nachweis erfolgt i. d. R. über Nester oder Lebendbeobachtungen in den Niströhren. Im Jahresverlauf legt die Haselmaus mehrere Nester an, wodurch die Wahrscheinlichkeit erhöht wird, einen Nachweis bei Vorkommen der Art im Untersuchungsgebiet festzustellen.

Am 01.04.2020 wurden 19 Niströhren in der Strauchschicht geeigneter Habitate am Südportal und 63 Niströhren im Eingriffsbereich des Nordknotens

angebracht und im Zeitraum von Mai bis Oktober 2020 bei 5 Begehungen kontrolliert (s. Anlage 3). Die Standorte der Haselmaus-Tubes sind in Abb. 45 und Abb. 46 dargestellt. Die Erfassung der Haselmaus erfolgte anhand des Methodenblatts S4 nach Albrecht et al. (2014).

Abb. 45: Standort der Haselmaus-Tubes (gelbe Punkte) am Südknoten (Bezugsraum 1 Süd) zur Erfassung im Jahr 2020.

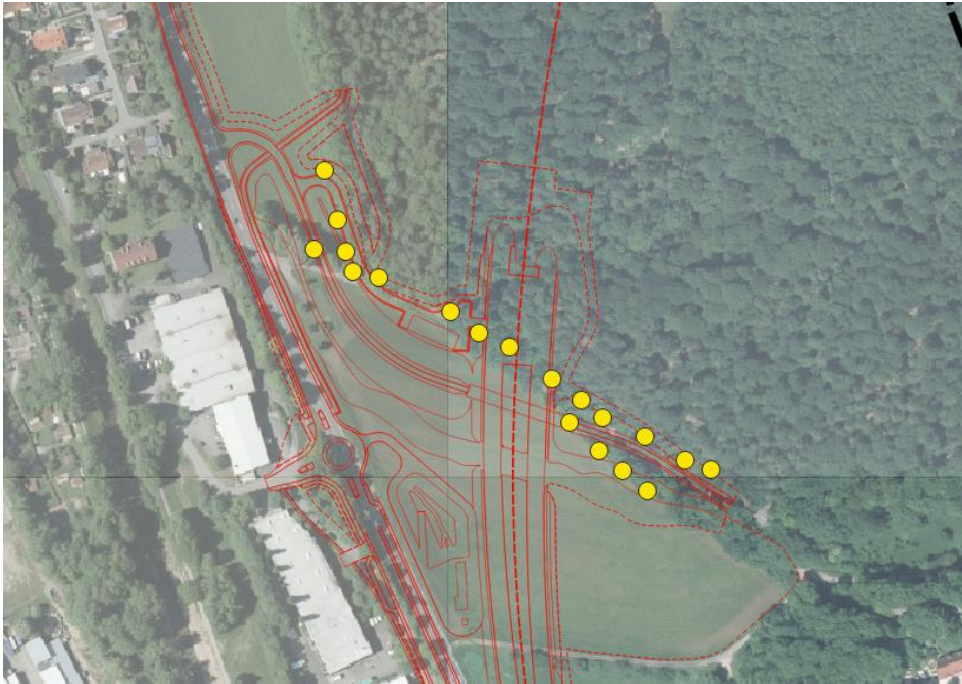
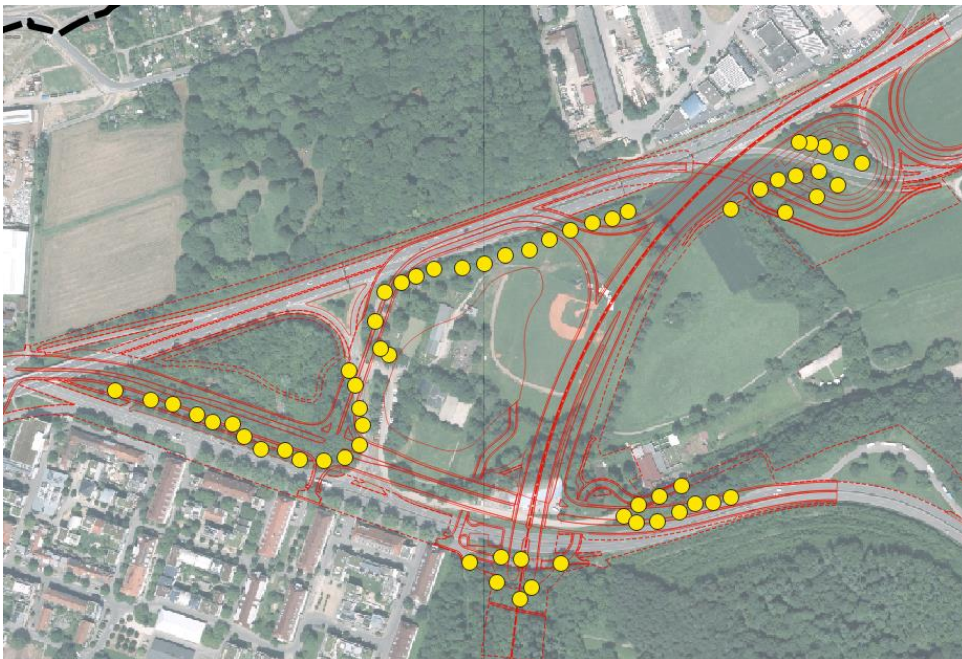


Abb. 46: Standort der Haselmaus-Tubes (gelbe Punkte) am Nordknoten (Bezugsraum 2 Nord) zur Erfassung im Jahr 2020.



2.2.2.5.2 Ergebnisse

Bestandserfassung 2007/2009

Die Überprüfung etlicher aufgenagter Haselnussschalen in den beiden Portalbereichen und den jeweils angrenzenden Kontaktlebensräumen lieferte keinen konkreten Haselmaus-Nachweis. Aufgrund der großen Anzahl aufgenagter Schalen ohne Hinweis ist daher davon auszugehen, dass die Haselmaus in den beiden Tunnelportalbereichen nicht vorkommt.

Bestandserfassung 2020

Im Rahmen der Untersuchungen konnten keine Nachweise der Haselmaus erbracht werden.

2.2.2.5.3 Gefährdung und gesetzlicher Schutz

Die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) ist im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt und zählt dementsprechend zu den nach § 44 i.V.m § 7 Abs. 1 Nr. 14 BNatSchG streng geschützten Arten. In Baden-Württemberg wird eine Bestandsgefährdung vermutet, die aktuellen Informationen sind jedoch für eine Einstufung in die Gefährdungskategorien bisher nicht ausreichend (Braun & Dieterlen, 2003). Deutschlandweit wird sie auf der Vorwarnliste geführt (Meinig et al., 2020).

2.2.2.6 Schmale Windelschnecke

2.2.2.6.1 Methodik

Die Schmale Windelschnecke (*Vertigo angustior*) besiedelt vor allem kalkreiche, nährstoffarme Feuchtgebiete wie Moore, Röhrichte, Klein- und Großseggenriede und wechselfeuchtes bis nasses, nährstoffarmes Grünland. Aufgrund ihrer geringen Größe ist die Schmale Windelschnecke auf passiven Transport durch Hochwasser oder durch Säugetiere und Vögel (im Fell bzw. im Gefieder haftend) angewiesen. Diese Verbreitungsstrategie führt zu sehr punktuellen Vorkommen, die bei ungünstigen Ereignissen im Habitat wie z. B. Austrocknung rasch erlöschen können. Die Schmale Windelschnecke ist auf konstante Feuchtigkeitsverhältnisse angewiesen. Sie weist in Baden-Württemberg zerstreute Vorkommen auf, der Schwerpunkt liegt im voralpinen Hügel- und Moorland.

Innerhalb des Untersuchungsraums ist die Schmale Windelschnecke nur in einem Seggenried im Süden von Bezugsraum 1 Süd zu erwarten. Der potenzielle Lebensraum ist in Abb. 47 abgegrenzt.

Abb. 47: Seggenried am Bläsibad, potenzieller Lebensraum der Schmalen Windelschnecke (rot) (weiß gestrichelt: Grenze des Bezugsraums 1 Süd)



Aufgrund ihrer geringen Größe und der bräunlichen Gehäusefärbung lässt sich diese weniger als 1 mm (Jungtiere) bis höchstens 1,8 mm (adulte Individuen) kleine Schnecke in der Streuschicht bzw. im lockeren Oberboden selbst bei großer Individuendichte kaum finden. Für den Nachweis hat sich daher die Entnahme von Mischproben mit Flächenbezug (16 Probequadrat á 25 cm² je Probefläche) bewährt.

Bestandserfassung 2008

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde eine Mischprobe (lockerer Oberboden und Streumaterial) am 27.07.2008 in einem sumpfigen Seggenbestand zwischen B 27 und dem Waldrand am Bläsibad entnommen und im Labor getrocknet. Das trockene Material wurde anschließend gesiebt (Maschenweite für Feinfraktion = 2 mm) und unter dem Stereomikroskop auf Kleinstschnecken ausgelesen.

Bestandserfassung 2020

Die Erfassung der Schmalen Windelschnecke erfolgte am 14. und 22. März 2020 an insgesamt 20, gleichmäßig über den Großseggenbestand verteilten Probestellen (vgl. Abb. 48). Abweichend vom Methodenblatt SM2 nach Albrecht et al. (2014) erfolgte jedoch keine quantitative Beprobung der Fläche, sondern es wurde eine Mischprobe angewandt.

Erfahrungsgemäß fällt bei der quantitativen Probenahme (0,25 m²) der Pflanzenstreu, Moose und lockeren oberen Bodenschicht nach Albrecht et al. (2014) ein Probevolumen von ca. 5 bis 6 Litern an. Vor diesem Hintergrund wird bei der „Mischprobenmethode“ ein vergleichbares Volumen an Streu und/oder Moos entnommen. Da hier selektiv besonders gut geeignete Mikrohabitate beprobt werden, ist einerseits eine methodisch bedingte Verschiebung zu höheren Individuenzahlen als bei der Quadratmethode zu erwarten. Andererseits gehen aber bei der Mischprobenahme (Entnahme von Streu und Moos mit einem Handrechen) sicherlich deutlich mehr Individuen „verloren“ als bei der quantitativen Probenahme. Es wird davon ausgegangen, dass sich beide Effekte +/- ausgleichen, dementsprechend wird eine Mischprobe wie eine quantitative Probenahme auf einer Fläche von 0,25 m² bewertet.

Um eine homogene Verteilung sicherstellen zu können, wurde eine Geländekarte auf Basis eines hochaufgelösten Orthophotos mit eingedruckten Rasterfeldern von 25 m Kantenlänge hergestellt. In der Arbeitskarte wurden zusätzlich die Rechts-/Hochwerte der Rasterfeld-Mittelpunkte angegeben. Bei den Geländeerhebungen wurden dann die Rasterfeld-Mittelpunkte mit Hilfe eines GPS-Empfängers verortet, und mit der nachfolgend beschriebenen Methode beprobt. An sämtlichen Probeflächen wurde innerhalb einer den Rasterfeld-Mittelpunkt umgebenden, kreisförmigen Fläche von ca. 30 m² eine Mischprobe (Moos, Bodenstreu) mit einem Lockervolumen von ca. 10 Litern entnommen (dichtgepackter 6-Liter-Gefrierbeutel). Hierzu wird an ca. 25 bis 30 Stellen mit einem Handrechen eine „Handvoll“ Moos und/oder Streu entnommen und das Substrat zu einer Gesamtprobe vereint.

Die Proben wurden in lauwarmem Wasser ausgeschlämmt, über einen Normsievesatz (Maschenweite 5 mm, 1,4 mm, 0,63 mm) abgesehen und mit einem Brausestrahl gereinigt. Die Feinfraktion (> 0,63 mm) wurde getrocknet, erneut gesiebt, und dann unter dem Stereomikroskop bei 10-facher Vergrößerung portionsweise durchgemustert.

Bei der Auswertung wurden ausschließlich lebende Individuen der Schmalen Windelschnecke berücksichtigt, wobei adulte und juvenile Exemplare getrennt erfasst wurden. Dies geschah mit dem Ziel, die Reproduktionsbedingungen in der Vegetationsperiode vor der Probenahme beurteilen zu können.

Die Bewertung der Untersuchungsergebnisse zur Schmalen Windelschnecke (Zustand der Population) erfolgt in Anlehnung an die Vorgaben für die quantitative Probenahme beim bundesweiten FFH-Monitoring (Bundesamt für Naturschutz & Bund-Länder-Arbeitskreis, 2017).

- Wertstufe A – hervorragend: ≥ 100 Ind./m²
- Wertstufe B – gut: ≥ 20 bis < 100 Ind./m²
- Wertstufe C – mittel bis schlecht: < 20 Ind./m²

Die beschriebene Methodik zielt insbesondere auf die Erfassung der Schmalen Windelschnecke ab, ist aber auch für einen Nachweis der Bauchigen Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*) geeignet.

2.2.2.6.2 Ergebnisse

Ergebnisse Bestandserfassung 2008

Im Untersuchungsgebiet war die Schmale Windelschnecke im Seggenbestand an der B 27 mit einer Dichte von drei Individuen pro m² vertreten. Diese Individuendichte ist als gering einzustufen. An kalkreichen Standorten mit konstant feucht-nassen Bedingungen und ausgeprägter Streuschicht können Dichten von 1 000 Individuen pro m² erreicht werden (Turni & Zhuber-Okrog, 2009). Der Erfassungstermin (27.07.2008) lag in einer trocken-warmen Witterungsperiode, der Boden war nur noch an wenigen Stellen feucht bis nass. Die zeitweilige Trockenheit im Seggenbestand an der B 27 ist für die Schmale Windelschnecke ungünstig und sicherlich die Ursache für die geringe Individuendichte.

Ergebnisse Bestandserfassung 2020

Bei der aktuellen Untersuchung konnte die Schmale Windelschnecke in 17 von 20 Probestellen, d. h. mit einer sehr hohen Stetigkeit von 85 % nachgewiesen werden.

Wie aus Tab. 16 und Abb. 48 ersichtlich wird, erreichte die Schmale Windelschnecke in 15 Rasterfeldern sehr hohe bis extrem hohe Dichten (hochgerechnet 104 bis max. 1 748 Ind./m², Wertstufe A).

In jeweils einem weiteren Rasterfeld wurde die Art in mittlerer Dichte (hochgerechnet 64 Ind./m², Wertstufe B) bzw. in geringer Dichte (hochgerechnet 4 Ind./m², Wertstufe C) nachgewiesen. In drei randlich im Nordwesten des Untersuchungsgebiets gelegenen Rasterfeldern konnte die Art nicht nachgewiesen werden (auch nicht anhand von Leerschalen).

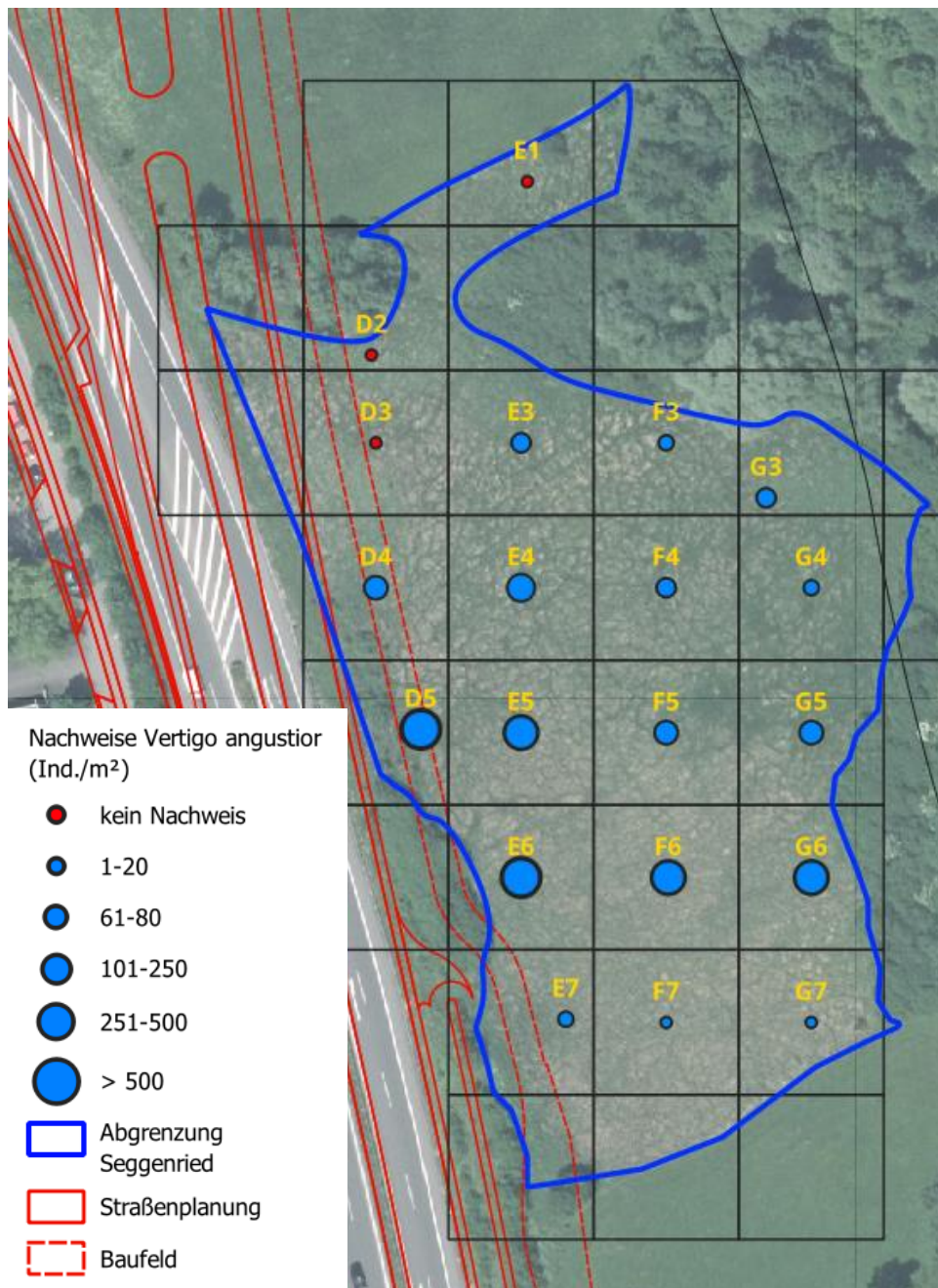
Insgesamt befand sich die Population von *Vertigo angustior* zum Zeitpunkt der Probenahme in einem hervorragenden Erhaltungszustand.

Bei Betrachtung von Abb. 48 wird deutlich, dass das Großseggenried am Nord- und Nordwestrand nicht von der Schmalen Windelschnecke besiedelt wird. Hier tritt an ihre Stelle u. a. die Linksgewundene Windelschnecke (*Vertigo pusilla*), welche mit den dort herrschenden, recht trockenen Standortbedingungen wesentlich besser zurechtkommt. Im Bereich der Südgrenze sinken die Abundanzen schlagartig ab. Auch hier dürften die recht trockenen Standortverhältnisse ausschlaggebend sein.

Tab. 16: Anzahl lebender Individuen der Schmalen Windelschnecke und Bewertung des Populationskriteriums in 20 Probestellen

Raster-feld	Anzahl adult	Anzahl juvenil	Summe	Ind./m ² (hochgerechnet)	% juvenil	Bewertung
E1	0	0	0	0	n.e.	keine
D2	0	0	0	0	n.e.	keine
D3	0	0	0	0	n.e.	keine
E3	37	7	44	176	15,9	A
F3	26	0	26	104	0	A
G3	49	7	56	224	12,5	A
D4	68	8	76	304	10,5	A
E4	85	9	94	376	9,6	A
F4	56	3	59	236	5,1	A
G4	24	2	26	104	7,7	A
D5	420	17	437	1.748	1,6	A
E5	233	12	245	980	4,9	A
F5	67	5	72	288	6,9	A
G5	66	7	73	292	9,6	A
E6	282	8	290	1.160	2,8	A
F6	212	9	212	848	4,3	A
G6	131	1	132	528	0,4	A
E7	24	2	26	104	0,8	A
F7	16	0	16	64	0	B
G7	1	0	1	4	0	C
Summe/ Mittelwert	1 797	97	1 885	377	5,4	

Abb. 48: Nachweise lebender Individuen der Schmalen Windelschnecke an den 20 untersuchten Probestellen



Von besonderer naturschutzfachlicher Bedeutung sind – abgesehen vom individuenreichen Auftreten der Schmalen Windelschnecke – die Nachweise der landesweit extrem seltenen Weißen Streifenglanzschnecke (*Perpolita petronella*, RL BW 2), welche mit wenigen Exemplaren in insgesamt 5 Rasterfeldern (F4, F6, F7, G6 und G7) lebend oder anhand von frischen Gehäusen belegt werden konnte. Alle fünf Fundpunkte zeichnen sich durch mäßig nasse Standortverhältnisse (keine bodennahen Überstauungen) aus. Mit der Sumpf-Windelschnecke (*Vertigo antvertigo*) und der Gestreiften Windelschnecke (*Vertigo substriata*) kommen zwei landesweit

gefährdete Arten hinzu. Die Gestreifte Windelschnecke wurde in sechs Rasterfeldern (E5, E7, F6, F7, G6, G7) lebend in geringer Dichte festgestellt. Hingegen beschränkt sich der Nachweis der Sumpf-Windelschnecke auf ein einziges Rasterfeld (F7) und den Einzelfund eines frischen Gehäuses.

Zu erwähnen sind schließlich noch die Nachweise der beiden auf der landesweiten Vorwarnliste geführten Arten *Vertigo pusilla* (Linksgewundene Windelschnecke) und *Vitrinobrachium breve* (Kurze Glasschnecke). Beide Arten sind im Untersuchungsgebiet nur punktuell verbreitet (Rasterfeld D2, D5 bzw. E3, E6, F6, G5). Die Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*) wurde im Rahmen der Untersuchungen weder durch lebende Tiere noch durch leere Gehäuse nachgewiesen. Während die Bauchige Windelschnecke im Schönbuch häufig zu finden ist, sind dem Kartierer keine Vorkommen im Ammer- und Neckartal bekannt.

2.2.2.6.3 Gefährdung und gesetzlicher Schutz

Die Schmale Windelschnecke ist in Anhang II der FFH-Richtlinie gelistet und wird in der Roten Liste der Mollusken Baden-Württembergs in der Kategorie 3 (gefährdet) geführt (Arbeitsgruppe Mollusken BW, 2008).

2.2.2.7 Nachtkerzenschwärmer

Der Nachtkerzenschwärmer (*Proserpinus proserpina*) ist eine streng geschützte und in Anhang IV der FFH-Richtlinie geführte Schmetterlingsart, die in Baden-Württemberg vor allem in den klimatisch begünstigten Regionen beispielsweise im Oberrheintal verbreitet ist. Sie ist weder in Baden-Württemberg noch in Deutschland gefährdet, wird aber für beide Bezugsräume in der Vorwarnliste geführt (Ebert et al., 2005). Die Art entwickelt sich an verschiedenen Nachtkerzengewächsen. Der Nachtkerzenschwärmer besiedelt unterschiedliche Lebensräume wie grabenbegleitende Staudenfluren, Schlagfluren und Sekundärlebensräume wie Kiesgruben oder auch Bahndämme.

Bestandserfassung 2007

Zur Überprüfung möglicher Vorkommen im Bereich des Bezugsraums 1 Süd wurden besonnte Abschnitte des Bläsibachs am Waldrand im Hinblick auf die Lebensraumeignung für den Nachtkerzenschwärmer untersucht. Geeignete Futterpflanzen für die Art wurden hierbei nicht gefunden. Ein Vorkommen der Art im Untersuchungsgebiet ist daher nicht anzunehmen.

Plausibilitätsprüfung 2014

Im Bereich der geplanten Tunnelportale befinden sich auch nach den Ergebnissen der Plausibilitätsprüfung keine für den Nachtkerzenschwärmer geeigneten Lebensstätten.

Bestandserfassung 2020

Im Eingriffsbereich der geplanten Baumaßnahmen konnten keine Flächen mit Lebensraumeignung für den Nachtkerzenschwärmer festgestellt

werden. Es ergaben sich keine Hinweise, die auf ein Vorkommen der Art schließen lassen.

2.2.2.8 Xylobionte Käfer

2.2.2.8.1 Methodik

In den Eingriffsbereichen des geplanten Schindhaubasistunnels sind ältere Baumbestände mit alten Eichen und Buchen im südlichen sowie alte Weiden und Obstbäumen im nördlichen Bezugsraum vorhanden. Ziel der Untersuchung war es abzuklären, ob Vorkommen der FFH-Arten Eremit/Juchtenkäfer (*Osmoderma eremita*) und Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) sowie weiterer planungsrelevanter Totholzkäferarten, wie z. B. der national streng geschützte Große Goldkäfer (*Protaetia aeruginosa*), durch das Vorhaben betroffen sind.

Die im Jahr 2020 durchgeführten Untersuchungen orientieren sich an den Methodenblättern XK1, XK6 und XK7 nach Albrecht et al. (2014) und wurden um einzelne methodische Erweiterungen nach Bense (1992) und Theunert (2013) ergänzt.

Bei einer Übersichtsbegehung erfolgte in den ausgewählten Baumbeständen in den Eingriffsbereichen eine gezielte Suche nach Höhlenbäumen als mögliche Brutbäume des Eremiten/Juchtenkäfers sowie weiterer relevanter Arten. Zum Nachweis des Hirschkäfers wurde bei den einmal monatlich stattfindenden Begehungen im Bezugsraum 1 Süd von Mitte Mai bis Anfang August auf der Straße bzw. am Straßenrand entlang des eichenreichen, südwestexponierten Saums und im Bestand nach toten Käfern und Fragmenten gesucht. Eine Beprobung der im Bezugsraum 2 Nord aufgefundenen Höhlenbäume (s. Abb. 50) wurde am 20.04. (Weiden) und am 17.11.2020 (Obstbäume) durchgeführt. Zum Nachweis des Hirschkäfers wurde der Bereich des nördlichen Tunnelmundes und der Baumbestand hinsichtlich eines möglichen Vorkommens des Hirschkäfers beurteilt und bei den Begehungen wurde gezielt nach entsprechenden Käferfragmenten gesucht.

Zur weiteren Erfassung der Holzkäferfauna wurden drei Kreuzfensterfallen (Typ Rahn-Falle) eingesetzt. Diese Fallen wurden im Baumbestand am südlichen Tunnelportal (Bezugsraum 1 Süd) in einer Höhe von etwa 4-5 m aufgehängt (Abb. 49). In Bezugsraum 2 Nord wurden diese in einem Weidengebüsch mit Höhlenbäumen im Bereich der geplanten Trasse der B 27 auf Höhe des Baseballplatzes angebracht (s. Abb. 50). Die Fallen waren vom 16.04. bis 09.08.2020 im Einsatz und die Behälter mit den gefangenen Tieren wurden im vierwöchigen Rhythmus gewechselt. Bei den Begehungen Mitte April und Mitte Mai wurde in Bezugsraum 1 Süd am Boden liegendes Astholz in verschiedenen Zersetzungsstufen eingetragen und in Auszuchttonnen ausgebrütet. Zudem wurden bei den Terminen von Mitte April bis Anfang August Klopfproben, eine Suche nach arttypischen Fraßbildern an und in abgestorbenen Hölzern sowie Handfänge auf Blüten und in der Vegetation durchgeführt.

Die genauen Kartiertermine 2020 sowie Angaben zur Dauer und Witterung sind Anlage 3 zu entnehmen.

Abb. 49: Lokalisierung der Flugfallen und Abgrenzung der Fläche mit einer gezielten Hirschkäfersuche in Bezugsraum 1 Süd

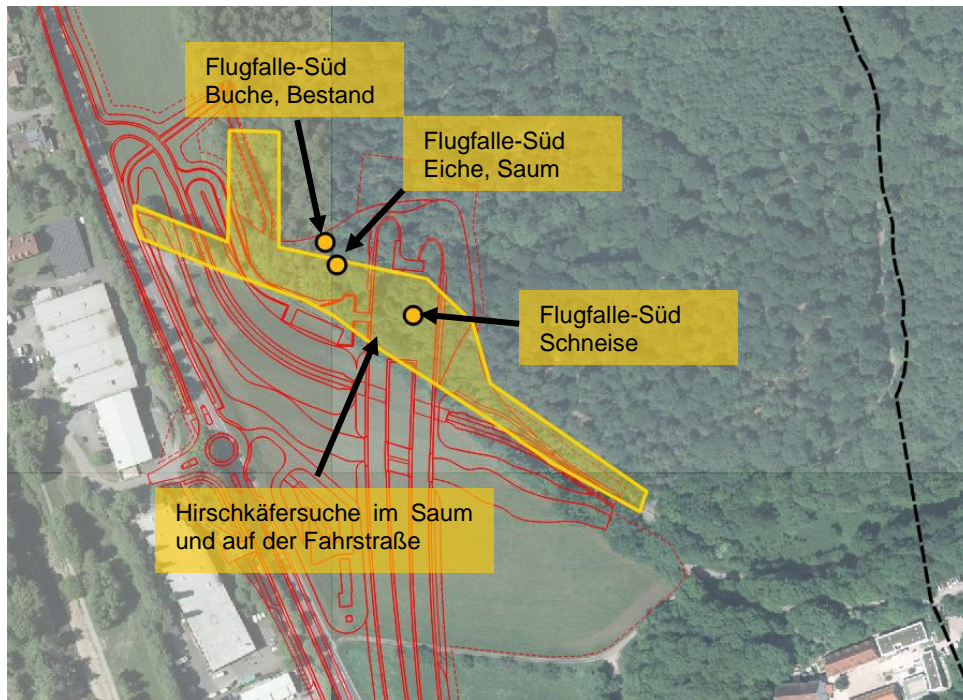
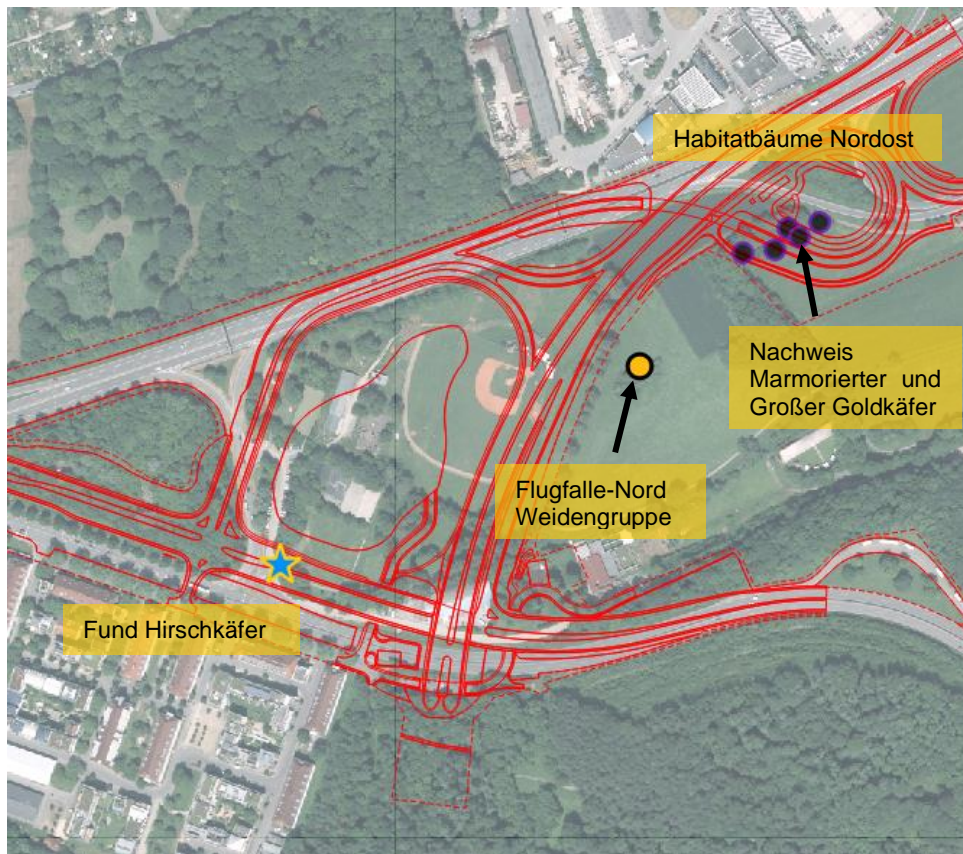


Abb. 50: Lokalisierung der Flugfallen, der untersuchten Habitatbäume und Fundort des Hirschkäfers in Bezugsraum 2 Nord



2.2.2.8.2 Ergebnisse Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

Ergebnisse Bestandserfassung 2020

Über die eingesetzten Untersuchungsmethoden konnten insgesamt 152 Totholzkäferarten erfasst werden. Eine Gesamtartenliste findet sich in Anhang 4.

Zu einem Vorkommen des Eremiten/Juchtenkäfers ergaben sich über die Baumbeprobungen und die weiteren Methoden keine Hinweise. Im Bereich des Bezugsraums 1 Süd konnten keine geeigneten Höhlenbäume festgestellt werden. Auch der Hirschkäfer konnte 2020 in Bezugsraum 1 Süd trotz eines geeigneten Strukturangebots nicht nachgewiesen werden.

Ein Nachweis des stark gefährdeten Marmorierten Goldkäfers (*Protaetia lugubris*) konnte über die Flugfallen erbracht werden. Hier wurde zudem der Große Goldkäfer (*Protaetia aeruginosa*), eine national streng geschützte Art, die landesweit ebenfalls als stark gefährdet eingestuft wird, erfasst. Für beide Arten ist von einer Entwicklung in Höhlenbäumen, insbesondere in Alteichen im an den Eingriffsbereich angrenzenden Baumbestand auszugehen. Entsprechende Brutbäume konnten bereits bei den 2010 für das Vorhaben durchgeführten Untersuchungen im oberen Schindhauwald festgestellt werden.

Unter den weiteren durch die Flugfallen, durch Handfang oder Fraßbilder nachgewiesenen Totholzkäferarten befinden sich mehrere landesweit in einer Gefährdungskategorie geführte Arten sowie einige weitere national besonders geschützte Spezies. Eine Übersicht über diese wertgebenden Arten gibt Tab. 17. Mit vier in Baden-Württemberg stark gefährdeten Arten (RL BW 2), acht gefährdeten Arten (RL BW 3) und vier weiteren Spezies mit unklarer Gefährdungssituation (RL BW G) ist der Artenbestand im Bereich des geplanten Tunnelportals als sehr hochwertig einzustufen.

Bei den in Bezugsraum 1 Süd nachgewiesenen wertgebenden Arten handelt es sich fast ausschließlich um Laubholzbesiedler, unter denen typische Eichenbesiedler einen hohen Anteil haben. Neben den bereits genannten Baumhöhlenbewohnern Marmorierter und Großer Goldkäfer sind hier anspruchsvolle Besiedler großdimensionierter trockenmorscher Stämme, wärmeliebende Wipfel- und Stammholzbesiedler von frisch abgestorbenen Bäumen und Arten vorkommend, die auf verpilzte oder von anderen Insekten vorgenutzte Hölzer angewiesen sind. Besonders hervorzuheben sind die Nachweise der an Hainbuchendürrständer gebundenen Schienenkäferart *Isorhipis marmottani* und die auf stehende Eichen mit größeren Schadstellen angewiesene Schwielenkäferart *Teredus cylindricus*. Von der im Zielartenkonzept als Landesart Kategorie B eingestuften *Isorhipis marmottani* liegen aktuell aus Baden-Württemberg lediglich zwei Fundmeldungen vor. Der ebenfalls als Landesart geführte *Teredus cylindricus* wird als Urwaldreliktart und damit als Weiserart für Eichenstandorte mit langer Altbaum- und Habitattradition eingestuft. Landesweit liegen zu dieser Art etwa 15 bis 20 Nachweise in Alteichenbeständen vor.

Tab. 17: Übersicht über die wertgebenden Holzkäferarten im Bereich der Untersuchungsflächen (Nomenklatur nach Köhler & Klausnitzer, 1998)

Wissenschaftlicher Name	Trivialname	RL-BW	BNat-SchG	ZAK	UR
<i>Acanthocinus aedilis</i>	Zimmermannsbock	-	b		
<i>Agrilus angustulus</i>		-	b		
<i>Agrilus olivicolor</i>		-	b		
<i>Agrilus sulcicollis</i>	Blaugrüner Eichen-Prachtkäfer	-	b		
<i>Allecula morio</i>		3	-		
<i>Alosterna tabacicolor</i>		-	b		
<i>Anoplodera sexguttata</i>		-	b		
<i>Arhopalus rusticus</i>	Halsgrubenbock	-	b		
<i>Aromia moschata</i>	Moschusbock	-	b		
<i>Callidium violaceum</i>	Blauer Scheibenbock	-	b		
<i>Cetonia aurata</i>	Rosenkäfer	-	b		
<i>Clytus arietis</i>	Widderbock	-	b		
<i>Clytus tropicus</i>		2	b	LB	
<i>Colydium elongatum</i>		3	-	N	
<i>Cortodera femorata</i>		-	b		
<i>Ctesias serra</i>		V	-		
<i>Euglenes oculatus</i>		3	-		
<i>Euglenes pygmaeus</i>		G	-		
<i>Hallomenus axillaris</i>		3	-		
<i>Isorhipis marmorata</i>		G	-	LB	
<i>Magdalis nitidipennis</i>		G	-		
<i>Molorchus minor</i>	Kleiner Wespenbock	-	b		
<i>Mycetophagus piceus</i>		3	-		
<i>Pediacus dermestoides</i>		nb (G)	-		
<i>Phymatodes testaceus</i>	Veränderlicher Scheibenbock	-	b		
<i>Plagionotus arcuatus</i>	Eichenwidderbock	-	b		
<i>Pogonocherus hispidus</i>		-	b		
<i>Protaetia aeruginosa</i>	Großer Goldkäfer	2	s	LB	
<i>Protaetia lugubris</i>	Marmorierter Goldkäfer	2	b	LB	
<i>Pseudocistela ceramboides</i>		3	-		
<i>Quedius dilatatus</i>		3	-		
<i>Rhagium inquisitor</i>	Kleiner Zangenbock	-	b		
<i>Rhagium mordax</i>	Bissiger Zangenbock	-	b		
<i>Rutpela maculata</i>		-	b		

Wissenschaftlicher Name	Trivialname	RL-BW	BNat-SchG	ZAK	UR
<i>Sinodendron cylindricum</i>	Kopfhornschröter	-	b		
<i>Synchita variegata</i>		3	-		
<i>Teredus cylindricus</i>		2	-	LB	2
<i>Tilloidea unifasciata</i>		3	-		
<i>Xylotrechus antilope</i>		-	b		
Erläuterungen: RL-BW: landesweite Gefährdungseinstufung nach Bense (2002): 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; D: Daten unzureichend; G: Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt; V: Art der Vorwarnliste; nb.: nicht berücksichtigt da landesweit 2001 nicht nachgewiesen BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz: b: besonders geschützt, s: streng geschützt; ZAK: Zielart nach dem Zielartenkonzept des Landes Baden-Württemberg: LB: Landesart Kategorie B; N: Naturraumart UR: Urwaldreliktart nach Müller et al. (2005): 2: Reliktart Kategorie 2					

2.2.2.8.3 Ergebnisse Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

Ergebnisse der Bestandserfassung 2020

Über die eingesetzten Untersuchungsmethoden konnten insgesamt 23 Totholzkäferarten erfasst werden. Eine Gesamtartenliste findet sich in Anhang 4.

Im Bezugsraum 2 Nord konnte der Nachweis eines toten, erst kürzlich überfahrenen Hirschkäfermännchens am 13.06.2020 auf dem Rad- und Fußweg nahe der Abzweigung der B 28 zur B 27 erbracht werden (s. Abb. 50). Eine Suche nach geeigneten Entwicklungssubstraten wie morschen Baumstümpfen oder am Boden liegenden morschen Laubholzstämmen erbrachte keine Hinweise auf mögliche Larvalhabitate im Bereich der Untersuchungsfläche. Hier wird davon ausgegangen, dass der Käfer aus angrenzenden Flächen wie z. B. den geeigneten Beständen südlich und östlich des Eingriffsbereichs zugeflogen ist.

Zu einem Vorkommen des Eremiten/Juchtenkäfers (*Osmoderma eremita*) ergaben sich über die Baumbeprobungen und die weiteren Methoden keine Hinweise auf eine Besiedlung oder potenzielle Habitatbäume. Im Nordosten des Eingriffsbereichs besteht ein eingewachsener Obstbaumbestand. Hier bestehen mehrere potenziell für alt- und totholzbewohnende Käferarten geeignete Habitatbäume mit Höhlen und Baumpilzbesatz. Südwestlich hiervon besteht eine Gehölzgruppe mit einer alten hohlen Weide (s. Abb. 50). Im Bereich des nördlichen Tunnelportals konnten keine potenziellen Habitatbäume festgestellt werden.

Im Rahmen von Beprobungen konnte in einem der Obstbäume durch Kotpellets eine Besiedlung durch die national besonders geschützten Arten Marmorierter Goldkäfer (*Protaetia lugubris*) und Rosenkäfer (*Cetonia aurata*) nachgewiesen werden (s. Abb. 50). Bei zwei weiteren benachbarten Obstbäumen mit Höhlenbildungen ist ebenfalls von einer Nutzung durch diese weniger anspruchsvollen Blatthornkäferarten auszugehen. Der

landesweit stark gefährdete Marmorierte Goldkäfer konnte im Bereich der Weidengruppe zusätzlich über die Flugfalle erfasst werden.

In der näher untersuchten Weidengruppe im Norden konnten durch die Flugfalle zudem mehrere Arten der Roten Liste und national besonders geschützte Totholzkäfer nachgewiesen werden. Neben dem bereits genannten Marmorierten Goldkäfer, der sich in den alten, hohlen Weiden entwickelt, konnten weitere anspruchsvolle Morschholzbesiedler wie z. B. die Düsterkäferart *Hallomenus axillaris* und Besiedler kränkelnder und frisch abgestorbener Hölzer, wie z. B. der Moschusbock (*Aromia moschata*) festgestellt werden. Bei dem landesweit stark gefährdeten Wendekreis-Widderbock (*Clytus tropicus*) ist allerdings davon auszugehen, dass diese an Eichen gebundene Art von außerhalb der Weidengruppe zugeflogen ist.

Unter den weiteren nachgewiesenen Totholzkäferarten befinden sich mehrere landesweit in einer Gefährdungskategorie geführte Arten sowie national besonders geschützte Spezies. Eine Übersicht über die wertgebenden Arten gibt Tab. 18. Mit jeweils zwei in Baden-Württemberg stark gefährdeten Arten (RL-2) bzw. gefährdeten Arten (RL-3) und einer weiteren Spezies mit unklarer Gefährdungssituation (RL-G) ist der Artenbestand als sehr hochwertig einzustufen.

Tab. 18: Übersicht über die wertgebenden Holzkäferarten Bereich der Untersuchungsflächen (Nomenklatur nach Köhler & Klausnitzer, 1998)

wissenschaftlicher Name	Trivialname	RL-BW	BNat-SchG	ZAK	FFH
<i>Aromia moschata</i>	Moschusbock	-	b	-	-
<i>Cetonia aurata</i>	Rosenkäfer	-	b	-	-
<i>Clytus tropicus</i>	Wendekreis-Widderbock	2	b	LB	-
<i>Hallomenus axillaris</i>	Düsterkäfer	3	-	-	-
<i>Lucanus cervus</i>	Hischkäfer	3	b	-	II
<i>Magdalis nitidipennis</i>		G	-	-	-
<i>Protaetia lugubris</i>	Marmorierter Goldkäfer	2	b	LB	-
Erläuterungen: RL-BW: landesweite Gefährdungseinstufung nach Bense (2002): 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; G: Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt; BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz: b: besonders geschützt, s: streng geschützt; FFH: FFH-Art FFH-II: Art des Anhang II ZAK: Zielart nach dem Zielartenkonzept des Landes Baden-Württemberg: LB: Landesart Kategorie B;					

2.2.2.9 Reptilien

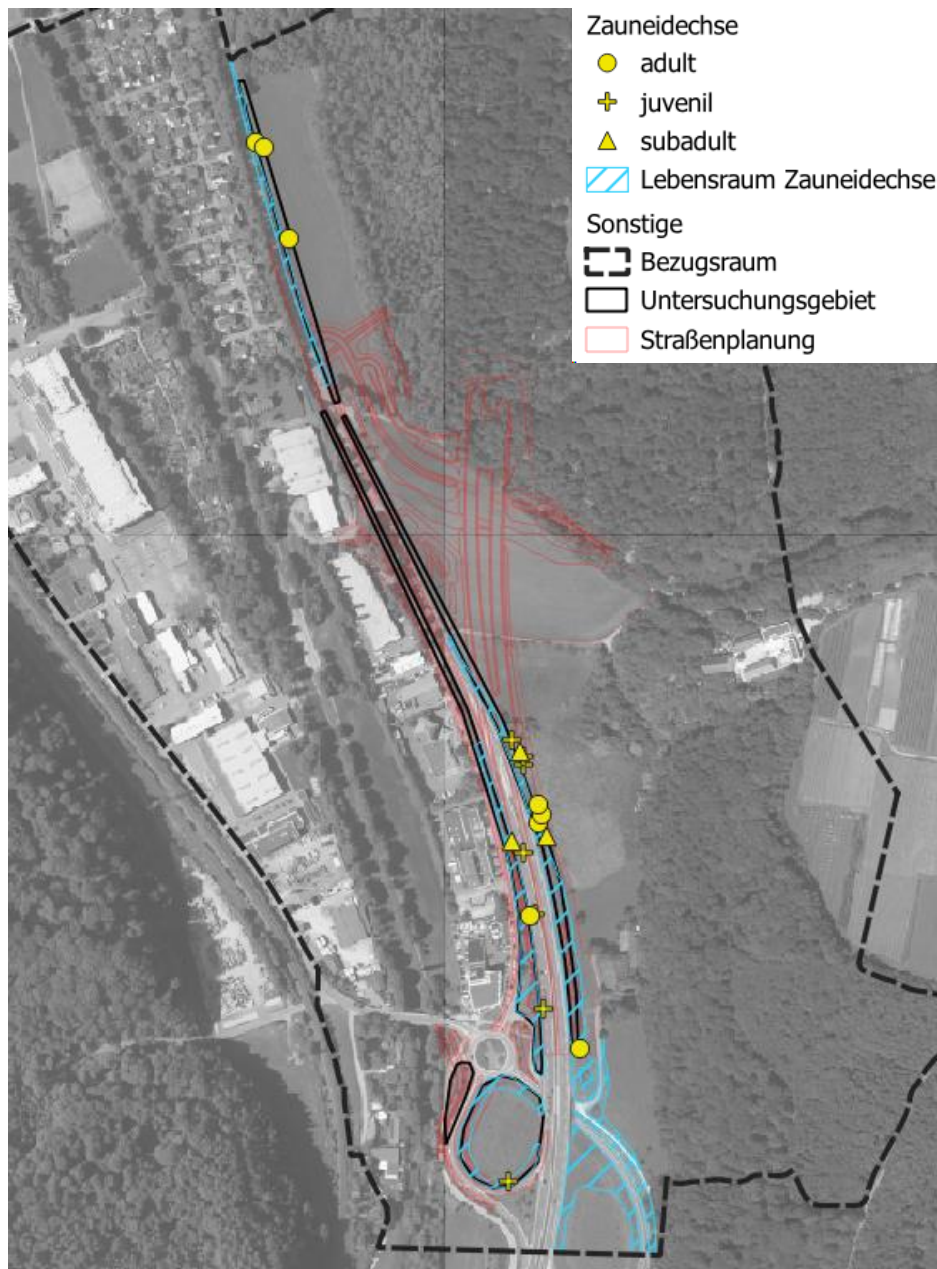
2.2.2.9.1 Methodik

Die Erfassung der Reptilien orientierte sich an den von Doerpinghaus et al. (2005) vorgeschlagenen Methoden zur Erfassung von Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie. Diese entsprechen auch den Angaben nach Albrecht et al. (2014) im Methodenblatt R1. In den Bezugsräumen fanden Erfassungen an je vier Termine zwischen Anfang Mai und Mitte September 2020 statt (s. Anlage 3). Sie wurde nicht flächendeckend durchgeführt, sondern konzentrierte sich auf repräsentative, für Reptilien besonders geeignete Lebensräume, im vorliegenden Fall v. a. Straßenböschungen (s. Abb. 51 und Abb. 52). Nachweise erfolgten insbesondere über Sichtbeobachtungen. Die relevanten Strukturen wurden langsam (ca. 500 m/h) abgelaufen und anwesende bzw. flüchtende Tiere luftbildunterstützt digital erfasst. Zur Feststellung der Ringelnatter (*Natrix natrix*) wurden im April entlang der Blaulach zudem drei Kleinverstecke ausgelegt und bis Ende September monatlich kontrolliert.

2.2.2.9.2 Erfassung Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

In den Straßenböschungen entlang der B 27 wurde die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) nachgewiesen. Der Schwerpunkt des Vorkommens mit 15 Beobachtungen lag westlich bzw. nordwestlich des Bläsibads etwa zwischen dem Bach NN-KP5 und der Abfahrt Derendingen mit Nachweisen auf beiden Seiten der Straße. Drei weitere Beobachtungen erfolgten im nördlichen Bereich des Bezugsraums in der Böschung zwischen Straße und Wiese. In dem dazwischenliegenden Bereich auf einer Länge von ca. 450 m wurden keine Tiere nachgewiesen. Die Population zeigt eine für Straßenböschungen typische geklumpfte Verteilung mit höheren Dichten in gut geeigneten Bereichen (steilere Böschungswinkel, mehr Verstecke), die unterbrochen sind von (nahezu) unbesiedelten Bereichen, denen überwiegend eine Funktion als Verbundachse zukommt. Die Beobachtung aller Altersklassen (adult, subadult, juvenil) zeigt, dass es sich um ein reproduktives Vorkommen mit erfolgreicher Reproduktion in den Jahren 2019 und 2020 handelt. Sämtliche Fundpunkte der Zauneidechse sind in Abb. 51 dargestellt. Die Lebensstätten der Art sind in Unterlage 19.1 Blatt 1 dargestellt.

Abb. 51: Nachweise der Zauneidechse im Bezugsraum 1 Süd



2.2.2.9.3 Erfassung Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

Bestandserfassung 2020

In der Straßenböschung entlang der B 27 wurde die Zauneidechse nachgewiesen. Vier Beobachtungen erfolgten im Bereich der Abfahrt Lustnau (s. Abb. 52). Es handelt sich um ein kleines Vorkommen mit geringer Siedlungsdichte. Durch die Beobachtung verschiedener Altersklassen (adult, juvenil) konnte aber der Nachweis einer erfolgreichen Reproduktion im Jahr 2020 erbracht werden. Es ergaben sich keine Hinweise auf ein Vorkommen der Ringelnatter im Untersuchungsgebiet. Eines der Kleinverstecke an der Blaulach diente der Blindschleiche als Versteck. Ein weiteres Individuum

dieser Art wurde in der Straßenböschung der B 27 beobachtet. Die Lebens-
stätte der Zauneidechse ist in Unterlage 19.1 Blatt 2 dargestellt.

Abb. 52: Nachweise der Zauneidechse im Bezugsraum 2 Nord



2.2.2.9.4 Gefährdung und gesetzlicher Schutz

Die Bestände der Zauneidechse sind rückläufig, die Art wird daher in der Roten Liste Baden-Württembergs als gefährdet eingestuft (Laufer & Waitzmann, 2022). Deutschlandweit wird die Zauneidechse auf der Vorwarnliste geführt (Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien, 2020b). Die Blindschleiche ist landes- und bundesweit ungefährdet.

Tab. 19: Liste der in Bezugsraum 1 Süd und 2 Nord sowie den angrenzenden Bereichen nachgewiesenen Reptilienarten

Art	Art	Rote Liste		FFH	BNat SchG
		BW	D		
Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>	3	V	IV	s
Blindschleiche	<i>Anguis fragilis</i>	*	*	--	b
Erläuterungen: Rote Liste BW: (Laufer & Waitzmann, 2022), D: (Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien, 2020b): 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; V Art der Vorwarnliste; * ungefährdet; b: besonders geschützte Art; s: streng geschützte Art; I: Baden-Württemberg in hohem Maße für die Art verantwortlich					

Alle im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Reptilienarten sind national besonders geschützt. Die Zauneidechse ist zudem sowohl national als auch europarechtlich streng geschützt. Sie ist im Anhang IV der FFH-Richtlinie gelistet.

2.2.2.10 Steinkrebs

Das Maßnahmenkonzept sieht die Verbesserung der Querungsmöglichkeit für Fledermäuse an der Unterführung des Ehrenbachs unter der B 27 südlich des Bezugsraums 1 Süd vor. Im Rahmen der Maßnahmenplanung wurde am 26.09.2024 die Bestandssituation des Steinkrebsses im Ehrenbach erfasst, um die Maßnahme so auszugestalten, dass keine Beeinträchtigungen des Steinkrebsses im Rahmen der Maßnahme eintreten.

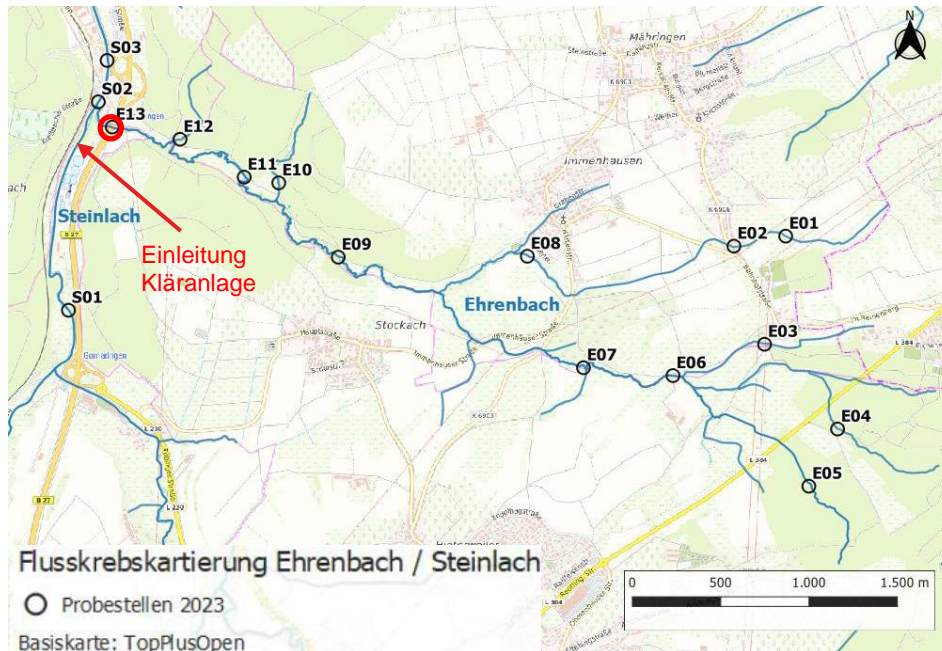
Der Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) ist ökologisch anspruchsvoll und besiedelt überwiegend naturnahe, sommerkühle und saubere Fließgewässer mit steinigem Substrat. Voraussetzung für eine Besiedlung sind gute und lagestabile Versteckmöglichkeiten. Neben einer lückigen Steinauflage werden auch ins Wasser ragende Wurzelgeflechte von uferbegleitender Vegetation und unterspülte Uferbereiche als Rückzugsräume genutzt.

2.2.2.10.1 Methodik

Das Untersuchungsgebiet umfasst das Ehrenbachsystem und die Steinlach im Mündungsbereich des Ehrenbachs auf den Gemarkungen der Stadt Tübingen und den Gemeinden Dußlingen, Gomaringen und Kusterdingen (Abb. 53). Um das Vorkommen des Steinkrebsses im Untersuchungsgebiet zu erfassen, wurden insgesamt 16 Probestellen per Handsuche untersucht (s. Tab. 20). Die Untersuchungen erfolgten in Anlehnung an das Methodenblatt K1 nach Albrecht et al. (2014). Da der Steinkrebs bereits bei der ersten Begehung im Bereich der geplanten Maßnahme in hoher Dichte festgestellt wurde, wurde auf eine zweite Begehung verzichtet.

Im Ehrenbachsystem erfolgte eine Beprobung an 13 Probestellen (E1-E13) vom Oberlauf bis zum Maßnahmenbereich am Durchlass des Ehrenbachs unter der B 27. Dabei wurden der Ehrenbach sowie eine Auswahl an Seitengewässern untersucht (s. Abb. 53). An der Steinlach erfolgte die Beprobung an 3 Probestellen (S01-S03). Die Probestelle S01 liegt ca. 1,3 km oberhalb des Mündungsbereichs des Ehrenbachs in die Steinlach und ca. 1,1 km oberhalb der Kläranlageneinleitung Dußlingen (Abwasserverband Steinlach-Wiesaz; Sitz Dußlingen). Die Probestelle S02 ist etwa 250 m unterhalb der Kläranlageneinleitung und direkt im Mündungsbereich des Ehrenbachs gelegen. Die Probestelle S03 liegt etwa 500 m unterhalb der Kläranlageneinleitung.

Abb. 53: Lage der Probestellen im Ehrenbach und der Steinlach im Mündungsbereich. Die Unterführung des Ehrenbachs unter der B 27 ist rot markiert.



Tab. 20: Probestellen im Untersuchungsgebiet

Probe- stelle	Länge [m]	Breite [m]	Tiefe [m]	Ø v [m/s]	Substrat	Bemerkung
Ehrenbach						
E01	7	0,3	<0,05	<0,1	100 % Schlamm	Seitengewässer „Herrlesbach“ keine Habitate vorhanden; Sub- strat ausschließlich Feinsediment
E02	20	0,7	0,05	<0,1	99 % Schlamm 1 % Steine	Seitengewässer „Herrlesbach“ wenige, schlechte Habitate, stark beeinträchtigt durch Feinsedi- ment; unterhalb: Verdolung, nicht durchgängig für Krebse
E03	30	0,7	0,07	<0,1	97 % Schlamm 3 % Steine	Seitengewässer v. a. schlechte Habitate, einzelne gute Habitate, stark beeinträchtigt durch Feinsediment; ober-/unterhalb. Unterführung
E04	Keine Wasserführung					Seitengewässer „Tälegraben“
E05	50	0,5	<0,05	<0,1	99 % Schlamm 1 % Steine	Hauptgewässer v. a. schlechte Habitate, einzelne gute Habitate, stark beeinträch- tigt durch Feinsediment; starker Wildwechsel; geringe Wasserführung

Probe- stelle	Länge [m]	Breite [m]	Tiefe [m]	Ø v [m/s]	Substrat	Bemerkung
E06	20	1,0	0,05	<0,1	20 % Schlamm 80 % Steine	Hauptgewässer punktuell gute Habitate, beein- trächtigt durch Feinsediment; ober-/unterhalb ausschließlich schlammige Sohle
E07	5	1,0	<0,05	<0,1	20 % Schlamm 80 % Steine	Hauptgewässer punktuell gute Habitate, beein- trächtigt durch Feinsediment; ober-/unterhalb ausschließlich schlammige Sohle
E08	15	1,5	0,05	<0,1	50 % Schlamm 50 % Steine	Seitengewässer „Herrlesbach“ punktuell gute Habitate, stark be- einträchtigt durch Feinsediment
E09	20	3,5	0,1	<0,1	5 % Schlamm 5 % Kies 10 % Grobkies 80 % Steine	Hauptgewässer viele gute Habitate, beeinträchtigt durch Feinsediment
E10	Keine Wasserführung					Seitengewässer
E11	10	2,5	0,1	<0,1	5 % Schlamm 15 % Grobkies 80 % Steine	Hauptgewässer viele gute Habitate, beeinträchtigt durch Feinsediment
E12	Keine Wasserführung					Seitengewässer
E13	10	4	0,1	<0,1	5 % Schlamm 60 % Grobkies 35 % Steine	Hauptgewässer viele gute Habitate; Durchlassbe- reich: Steine größtenteils künst- lich eingebracht
Steinlach						
S01	20	10	0,2	0,1- 0,25	1 % Schlamm 5 % Sand 10 % Kies 24 % Grobkies 60 % Steine	Hauptgewässer mäßig gute Habitate vorhanden, beeinträchtigt durch Feinsedi- ment; ca. 1 140 m oberhalb. Klär- anlage Dußlingen
S02	40	10	0,2	0,1- 0,25	1 % Schlamm 4 % Sand 30 % Kies 35 % Grobkies 30 % Steine	Hauptgewässer mäßige gute Habitate vorhanden, beeinträchtigt durch Feinsedi- ment; starkes Algenwachstum; ca. 250 m unterhalb. Kläranlage Dußlingen
S03	40	10	0,2	0,25- 0,5	1 % Schlamm 1 % Sand 2 % Kies 45 % Grobkies 50 % Steine 1 % Felsen	Hauptgewässer mäßige gute Habitate vorhanden, beeinträchtigt durch Feinsedi- ment; starkes Algenwachstum; ca. 500 m unterhalb Kläranlage Dußlingen

Die Bestandserhebungen per händischer Nachsuche fand am 26.09.2023 zwischen 9:00 und 18:00 Uhr statt. Dabei erfolgte ein Absuchen von geeigneten Versteckmöglichkeiten (locker aufliegende Steine, Totholz, unter-spültes Wurzelwerk) unter Verwendung von feinmaschigen Handkeshern. Um den Suchaufwand in Relation zu den ermittelten Nachweisen stellen und daraus eine Bestandsbewertung ableiten zu können, wurde die Länge der Probestellen und die Anzahl der jeweils untersuchten Versteckmöglichkeiten festgehalten. Gefangene oder gesichtete Krebse wurden, getrennt nach Probestellen und entsprechend ihrer Carapaxlänge (≤ 15 mm, $>15-20$ mm $>20-30$ mm, $>30-45$ mm, >45 mm) dokumentiert. Jungtiere des aktuellen Jahrgangs (0+1) wurden gesondert erfasst.

Die Steinkrebsdichte wird in der vorliegenden Untersuchung als Anzahl der Steinkrebse pro Anzahl der untersuchten Verstecke dargestellt. Die Dichtekategorien ($< 0,2$ gering, $0,2 - 0,5$ mittel, $> 0,5$ hoch) basieren dabei auf Einschätzungen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung.

Um ein Einschleppen des Krebspestereggers zu verhindern, erfolgte eine entsprechende Vorbehandlung der verwendeten Gerätschaften und Schutzkleidung (Reinigung und vollständiges Durchtrocknen über mindestens 2 Tage bei mindestens Zimmertemperatur oder eine Desinfektion mit Wofasteril classic der Firma KESLA HYGIENE AG).

Die Probestellen, in denen Steinkrebse nachgewiesen werden konnten, wurden gemäß dem Protokoll der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg zur Krebsbestandsaufnahme (Stand: 26.06.2019) dokumentiert (s. Anlage 5 Protokoll Steinkrebserfassung).

2.2.2.10.2 Ergebnisse

Bei der Beprobung am 26.09.2023 wurden im Mittellauf und Unterlauf des Ehrenbachs sowie an allen drei Probestellen in der Steinlach Steinkrebse nachgewiesen. Im Oberlauf des Ehrenbachs konnten keine Steinkrebse nachgewiesen werden (E01 - E08). Die drei Seitengewässer (E04, E10, E12) waren zum Untersuchungszeitpunkt trocken. Nicht heimische Krebsarten wurden nicht nachgewiesen.

Im Ehrenbach konnten von der Probestelle E09 bis zur Unterquerung der B 27 (Probestelle E13) Steinkrebse nachgewiesen werden. Auffällig war dabei die kontinuierliche Zunahme der Bestandsdichte von der Probestelle E09 (1 Steinkrebs, Dichte gering) über die Probestelle E11 (6 Steinkrebse, Dichte mittel) bis hin zum Maßnahmenbereich E13 (10 Steinkrebse, Dichte hoch).

In der Steinlach konnten an allen drei untersuchten Probestellen Steinkrebse nachgewiesen werden. Die oberhalb des Kläranlageneinleitung gelegene Probestelle S01 wies dabei eine etwas höhere Steinkrebsdichte auf als die Probestellen S02 und S03 unterhalb des Kläranlageneinleitung. An der Probestelle S02, im Mündungsbereich des Ehrenbachs, konnte trotz intensiver Suche lediglich ein Individuum nachgewiesen werden.

Hervorzuheben ist, dass im Ehrenbachsystem keine diesjährigen Jungtiere (0+) des Steinkrebsses nachgewiesen werden konnten. Da diese aufgrund

ihrer geringen Größe bei Kartierungen schwer nachzuweisen sind, lassen sich hieraus im Rahmen einer einmaligen Untersuchung keine konkreten Aussagen über den Reproduktionsstatus im Gewässer ableiten. Der Nachweis von Jungtieren aus dem Vorjahr (1+, Carapaxlänge 15-20 mm) deuten jedoch auf natürliche Reproduktion im Ehrenbachsystem hin. In der Steinlach konnte ein diesjähriges Jungtier (0+) an der Probestelle S01 nachgewiesen werden. Sowohl im Ehrenbach als auch in der Steinlach wurden männliche und weibliche Tiere vorgefunden.

Abb. 54: Bestandsdichte der Steinkrebse in den Probestellen. Die Dichte errechnet sich aus der Anzahl der Steinkrebse pro Anzahl der untersuchten Verstecke. Die Dichtekategorien (<0,2 gering, 0,2-0,5 mittel, >0,5 hoch) basieren auf Einschätzungen innerhalb der vorliegenden Untersuchung.



Tab. 21: Steinkrebsnachweise an den jeweiligen Probestellen

Pro- be- stelle	Ver- ste- cke	Nachweise mit Größenverteilung [mm]										Summe		
		<15		15-20		20-30		30-45		>45		Σ	♀	0+
		n	♀	n	♀	n	♀	n	♀	n	♀			
Ehrenbach														
E01	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E02	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E03	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E04	Keine Wasserführung													
E05	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E06	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E07	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E08	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E09	35	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-
E10	Keine Wasserführung													
E11	20	-	-	3	1	1	-	2	-	-	-	6	1	-
E12	Keine Wasserführung													
E13	10			3	2	4	2	3	-	-	-	10	4	-
Steinlach														
S01	20	1	?	-	-	2	1	1	-	-	-	4	1	1
S02	25	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
S03	25	-	-	1	-	1	1	1	1	-	-	3	2	-
n: Gesamtanzahl der nachgewiesenen Krebse ♀: Anzahl der in n enthaltenen Weibchen 0+: Anzahl der in n enthaltenden diesjährigen Jungtiere														

Habitatqualität

Um das Besiedlungspotential des Ehrenbachsystems abzuschätzen, wurde die Habitatqualität an den Probestellen erfasst und auf den Strecken zwischen den Probestellen interpoliert dargestellt. Die Karte Abb. 55 zeigt, dass große Bereiche des Ehrenbachsystems potenziell durch den Steinkrebs besiedelbar sind und das Besiedlungspotential aktuell noch nicht ausgeschöpft ist. Insbesondere die geringe Dichte im Mittellauf (E09) mit guter Habitatqualität als auch das vollständige Fehlen des Steinkrebsses in Bereichen mit mäßiger Habitateignung (E6, E7, E8) stützen diese Einschätzung. Aufgrund des hohen Feinsedimentanteils der Gewässersohle und temporär sehr geringer Wasserführung ist ein Großteil des Oberlaufs des Ehrenbachsystems sowie einige Seitengewässer vermutlich nicht oder nur schlecht durch den Steinkrebs besiedelbar. Die Ursachen der Verschlammlung, die Erfassung dauerhafter Wasserführung und die potenziellen Auswirkungen von den im Einzugsgebiet vorhandenen Einleitungen aus der Abwasserbehandlung (Regenüberlaufbecken) auf den Steinkrebsbestand sind nicht Teil der Fragestellung der Erfassung und wurden daher nicht weiter untersucht.

Abb. 55: Habitatqualität für den Steinkrebs im Ehrenbachsystem



Abfrage Fischartenkataster

Eine Abfrage vorhandener Daten aus dem Untersuchungsgebiet beim Fischartenkataster der Fischereiforschungsstelle Langenargen (FiaKa) zeigte einen Steinkrebssnachweis aus dem Jahr 2020 im Unterlauf des Ehrenbaches sowie in der Steinlach im Mündungsbereich des Ehrenbaches. Neben dem Vorkommen in der Steinlach konnte im Rahmen der aktuellen Untersuchung 2023 auch der Steinkrebssnachweis im Unterlauf des Ehrenbaches bestätigt werden. Darüber hinaus wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung an zwei weiteren bachaufwärts gelegenen Probestellen (E9, E11) Steinkrebse im Ehrenbach nachgewiesen, in denen 2020 noch kein Nachweis gelang.

Die Daten aus 2020 und die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung gewonnen Erkenntnisse zu Besiedlungsdichten und Habitatqualität im Ehrenbach weisen darauf hin, dass sich der Steinkrebs aktuell ausgehend von der Steinlach im Ehrenbach bachaufwärts ausbreitet. Ob neben der natürlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit weitere Gründe limitierend auf das Vordringen des Steinkrebsses in weiter bachaufwärts gelegene Bereiche des Ehrenbaches wirken, ist nicht Teil der Fragestellung der durchgeführten Erfassungen und wurde daher nicht weiter untersucht.

2.2.2.10.3 Gefährdung und gesetzlicher Schutz

Der Steinkrebs ist in den Anhängen II und V der FFH-Richtlinie gelistet und zusätzlich als prioritäre Art eingestuft, wodurch er bei Eingriffen in Natura-2000 Gebiete einen besonderen Schutzstatus genießt. Vor dem Hintergrund der Schadensfreistellung von Umweltschäden gemäß § 19 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG sind Anhang II - Arten jedoch auch außerhalb von FFH-Gebieten als besonders planungsrelevant anzusehen.

In der letzten Bewertung im Jahr 2019 wurde ein ungünstig-schlechter Erhaltungszustand dieser Art in Baden-Württemberg ermittelt (LUBW, 2019). Zudem wird der Steinkrebs auf nationaler Ebene als besonders geschützte Art eingestuft (BArtSchV). Die Rote Liste gefährdeter Arten von Baden-Württemberg (Bear et al., 2014) weist den Steinkrebs als stark gefährdet (Gefährdungskategorie 2) aus.

2.2.2.11 Bachmuschel

Nach den aktuellen Verbreitungsdaten der LUBW (2020a) sind weder aus dem direkt tangierten noch aus den daran angrenzenden Quadranten Nachweise der Bachmuschel (*Unio crassus*) bekannt. Darüber hinaus liegen weder Informationen über ein zu erwartendes Vorkommen der Arten im Untersuchungsgebiet vor, noch haben sich z. B. als Beibeobachtung im Rahmen der Steinkrebsuntersuchungen 2023 am Ehrenbach Hinweise auf ein Vorkommen der Art ergeben.

2.2.3 Wildtierkorridore, Biotopverbund

Neben den Flächen mit hoher Bedeutung für den Biotopschutz (in erster Linie alle gesetzlich geschützten Biotope sowie die Lebensraumtypen entsprechend der FFH-Richtlinie) kann auch Flächen mit geringerer direkter Habitataignung in der Landschaft eine hohe Bedeutung zukommen, wenn sie eine Funktion im Biotopverbund erfüllen. Bedeutende Verbundglieder werden im Fachplan landesweiter Biotopverbund (LUBW, 2020b) und im Generalwildwegeplan (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, 2010) ausgewiesen. Weitere bedeutende Verbundglieder sind in den Biotopverbundplanungen Gewässerlandschaften (LUBW, 2023), Wiedervernetzung Amphibien (Verkehrsministerium Baden-Württemberg, 2021) und Feldvogelkulisse (Regierungspräsidien Freiburg et al., 2022) enthalten.

2.2.3.1 Wildtierkorridore

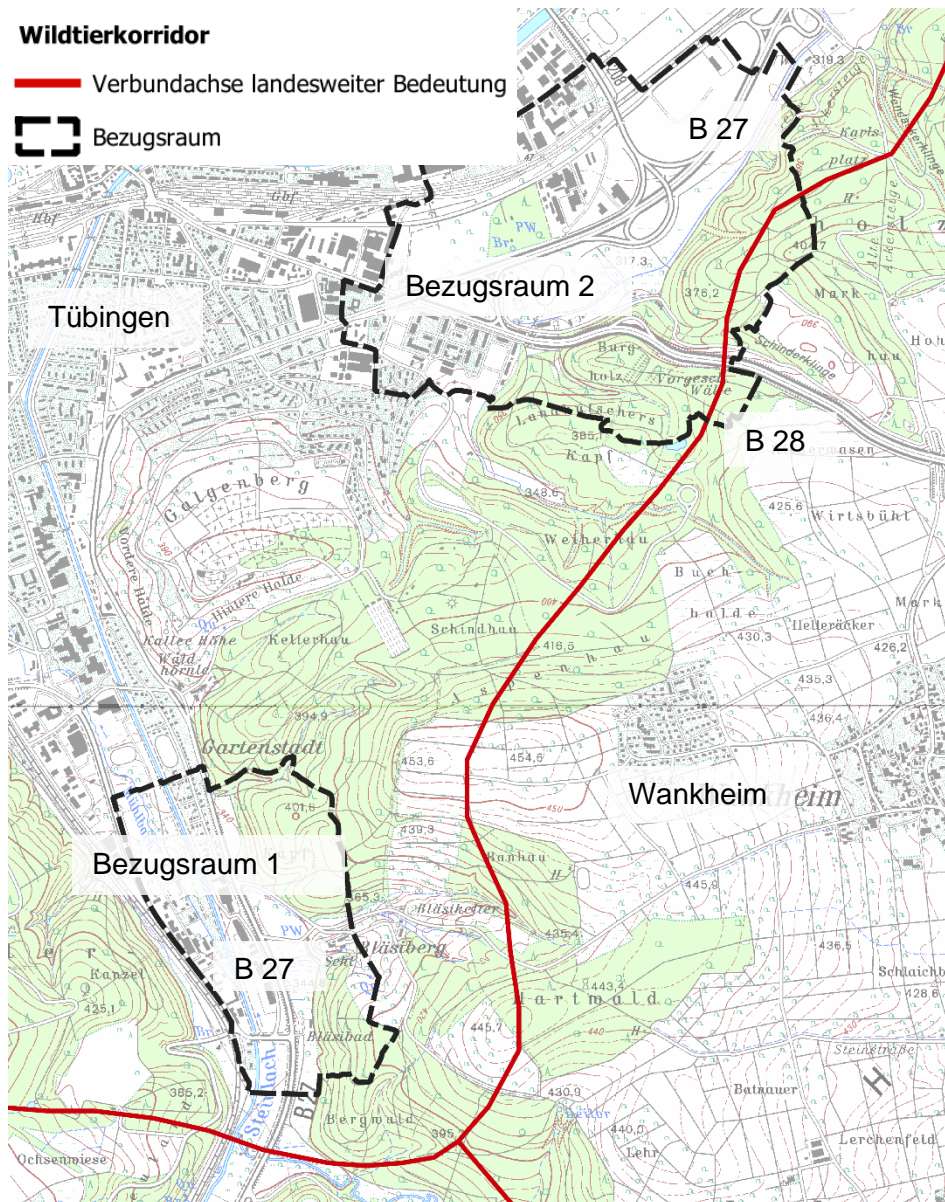
Durch den Bezugsraum 2 Nord verläuft ein Wildtierkorridor landesweiter Bedeutung, der den Schönbuch über die Härten mit dem Rammert verbindet.

Dieser verläuft zunächst in den Waldflächen am südlichen Hang des Neckartals und quert schließlich die B 28 zwischen Kusterdingen und Tübingen einige hundert Meter östlich der Haltebucht im Gewann Burgholz (s. Abb. 56).

Die Überquerung des Korridors durch die bestehende Bundesstraße im Gewann Burgholz stellt bereits jetzt einen Unfallschwerpunkt für Reh- und Schwarzwild dar. Daher wurde in diesem Bereich ein Wildschutzaum aufgestellt. Eine sichere Quermöglichkeit der B 28 für das Wild besteht ca. einen Kilometer östlich der Haltebucht im Bereich der Unterführung einer Gemeindestraße. Diese wurde durch das Einbringen von Strukturelementen und Pflanzungen für das Wild bereits attraktiver gestaltet.

Zwischen Bezugsraum 1 Süd und 2 Nord verläuft der Wildtierkorridor östlich des Schindhaus über die Härten bis zum Ehrenbachtal und schwenkt in der Achse des Ehrenbachtals nach Westen Richtung Rammert ab. Hierfür wird die bestehende Unterführung des Ehrenbachs unter der B 27 für den Wechsel genutzt. Einer Untersuchung von Petzhold (2008) zufolge ist der beschriebene Wanderkorridor der günstigste Verlauf für einen Wildwechsel.

Abb. 56: Wildtierkorridore im Untersuchungsraum



2.2.3.2 Biotopverbund Offenland

Da Tier- und Pflanzenarten unterschiedliche Biotopansprüche haben, ist die Beurteilung der Vernetzung nur bei Betrachtung gleichartiger Flächen sinnvoll. Daher wurden die Biotopverbundflächen nach trockenen, mittleren und feuchten Standorteigenschaften gegliedert.

Die Magerwiesen in den Bezugsräumen 1 Süd in den Gewannen Hühneracker-Kapf und Brühlwiese sind als Kernfläche des Biotopverbunds mittlerer Standorte ausgewiesen (s. Abb. 57). Diese sind über Suchräume des Biotopverbunds mittlerer Standorte miteinander verbunden. Ein weiterer Suchraum für den Biotopverbund besteht zwischen der Magerwiese am Bläsibad und einem Streuobstbestand östlich von Wankheim. Auch die Magerwiese in Bezugsraum 2 Nord im Gewinn Äschach ist als Kernfläche des Biotopverbunds mittlerer Standorte ausgewiesen (Abb. 58). Die Fläche liegt jedoch isoliert, es besteht kein Anschluss an weitere Flächen des Biotopverbunds mittlerer Standorte (LUBW, 2020b).

Biotopverbundflächen feuchter und trockener Standorte kommen innerhalb der Bezugsräume 1 und 2 nicht vor.

Abb. 57: Biotopverbund mittlerer Standorte in Bezugsraum 1 Süd
(LUBW, 2020b)

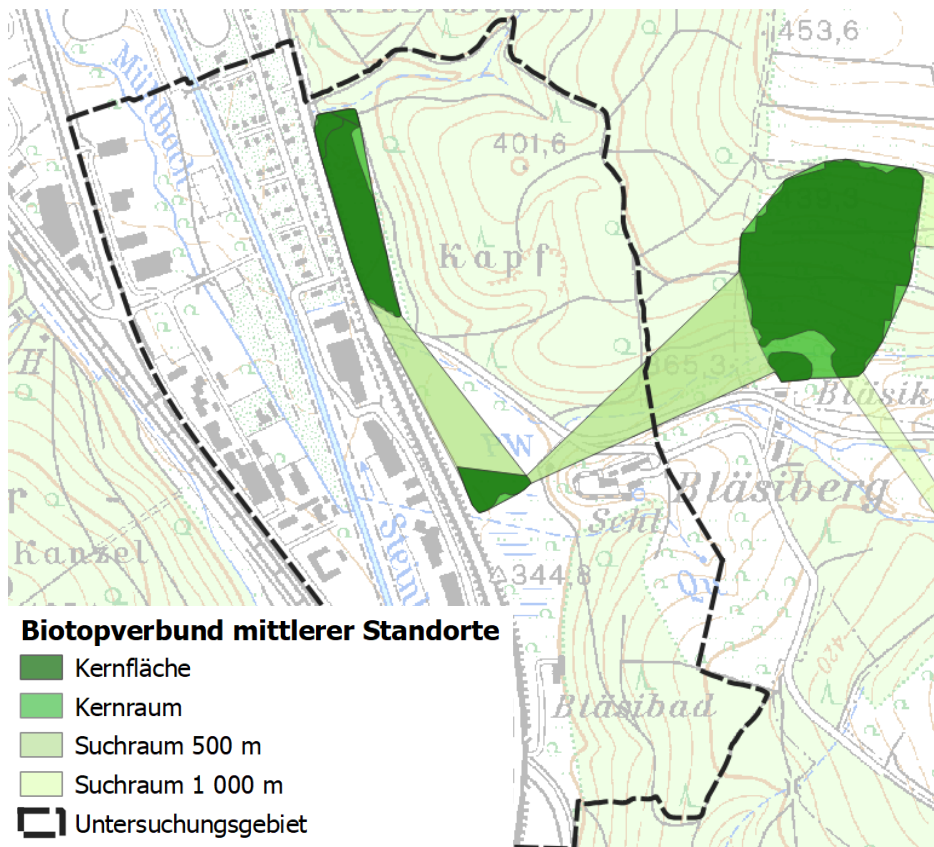
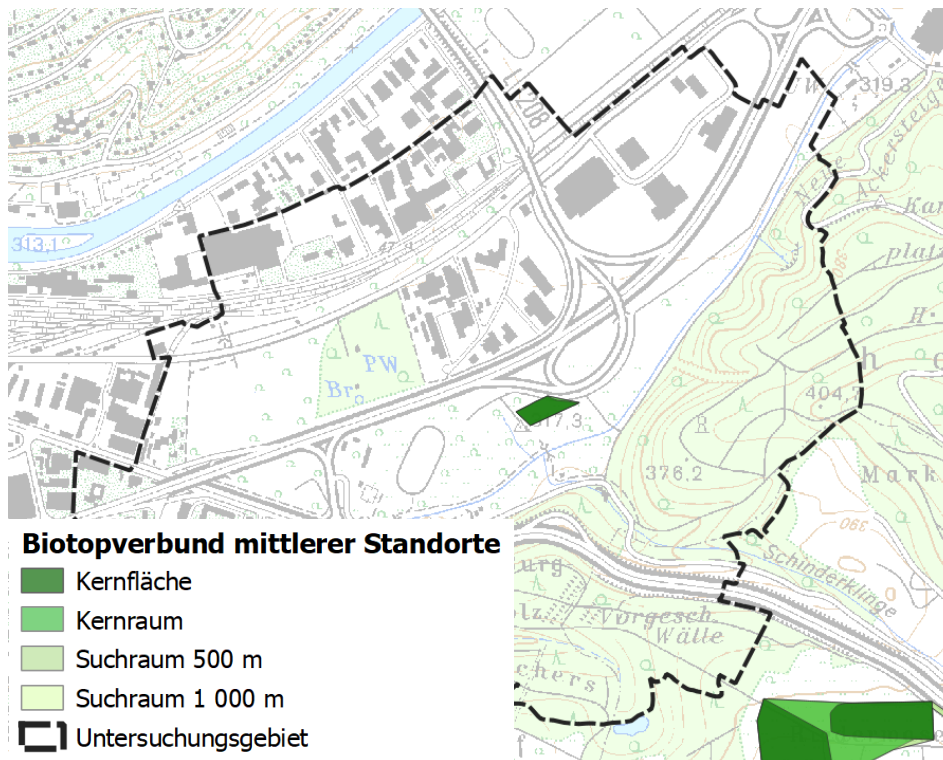
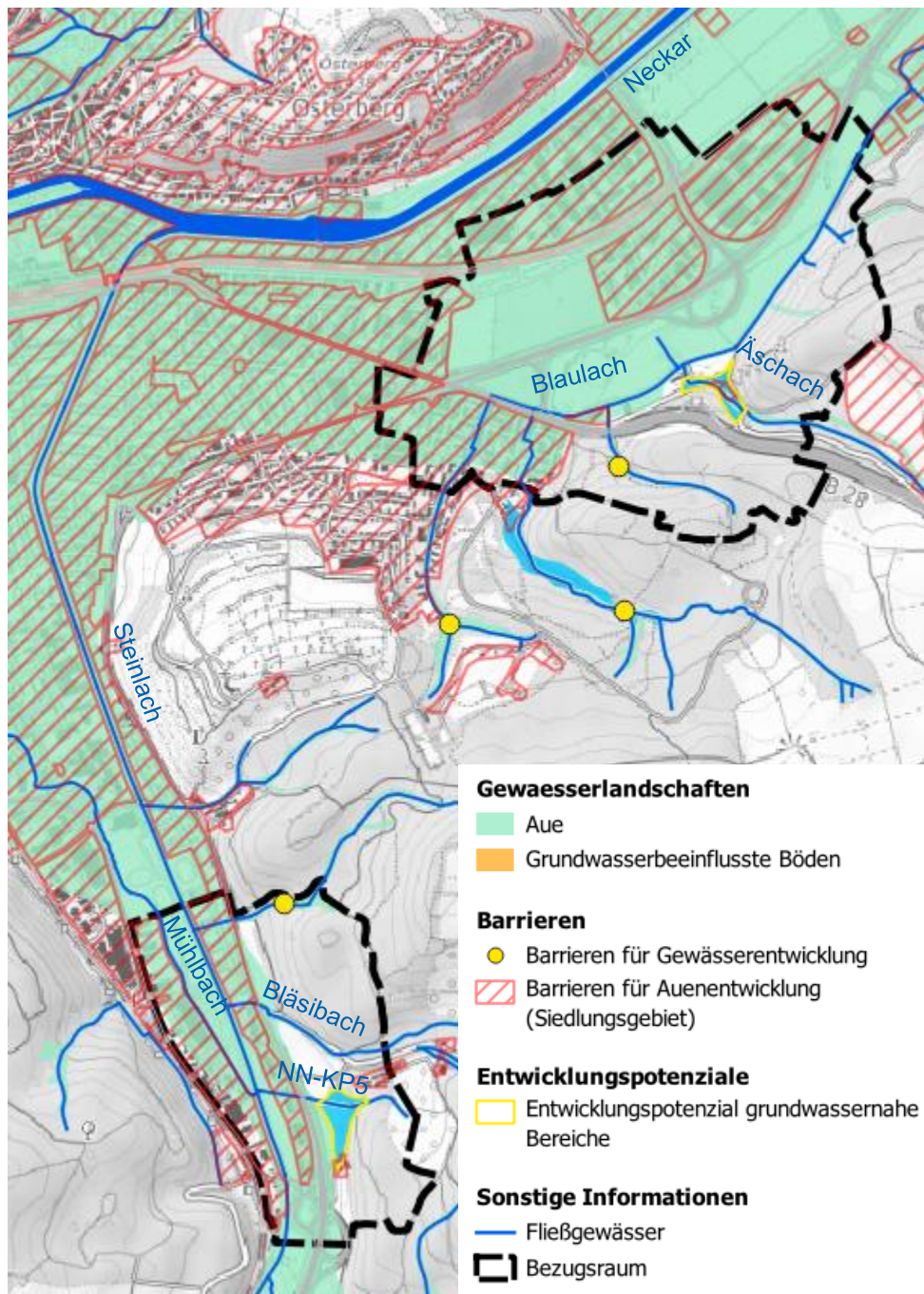


Abb. 58: Biotopverbund mittlerer Standorte in Bezugsraum 2 Nord
 (LUBW, 2020b)



Die Fließgewässer innerhalb der Bezugsräume sind inklusive der hieran angrenzenden Auen Teil des Biotopverbunds Gewässerlandschaften. Der Bereich des Seggenrieds in Bezugsraum 1 Süd sowie Flächen im Bereich der holozänen Abschwemmmassen der Äschach in Bezugsraum 2 Nord wurden zudem als grundwassergeprägter Standort mit ganzjährigem Grundwassereinfluss bis 1 m Flurabstand ergänzend aufgenommen. Für diese Flächen besteht ein Entwicklungspotenzial. Die bestehenden Siedlungsgebiete bilden Barrieren für die Auenentwicklung. Am Bach im Burgholz sowie am Bach im Kelterhau bestehen Rückhaltebecken, denen ebenfalls eine Barrierewirkung zukommt (LUBW, 2023). Für den Biotopverbund Wiedervernetzung Amphibien (Verkehrsministerium Baden-Württemberg, 2021) oder Feldvogelkulisse (Regierungspräsidien Freiburg et al., 2022) sind die Bezugsräume nicht von Bedeutung.

Abb. 59: Biotopverbund Gewässerlandschaften (LUBW, 2023)



2.2.4 Bewertung

Die Bewertung der Funktionselemente des Schutzgutes Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt erfolgt in Anlehnung an die von Kaule (1991) und Reck (1990) veröffentlichten Kriterien zur Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz in verbal-argumentativer Form. Es werden die ursprünglich 9 Stufen auf 6 Stufen zusammengefasst, da es sich bei den Stufen 1 bis 4 dieser Autoren um Flächen ohne oder nur mit sehr geringer bis geringer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz handelt.

Als Bewertungskriterien dienen unter anderem die Vollständigkeit und Vielfalt biotoptypischer Arten bzw. Lebensgemeinschaften, die Gefährdung und Seltenheit des Biotoptyps und der darin vorkommenden Arten sowie die faunistische Habitat- und Vernetzungsfunktion sowie Lebensraumkomplexe, die hinsichtlich der Belange des Arten- und Biotopschutzes eine lokale oder darüber hinausgehende (regionale bis überregionale) Bedeutung erreichen. Zusätzlich ist für bestimmte, kartierte Einheiten eine Angabe zur Regenerierbarkeit sowie eine Einstufung der besonderen arten- und artengruppenspezifischen sowie biotopbezogenen Empfindlichkeit gegenüber straßenbau- und -verkehrstypischen Einflussfaktoren (über den direkten Flächenverlust hinaus) vorzunehmen, insbesondere zu stofflichen Einträgen (Eutrophierung) und Fragmentierung/Zerschneidung.

Im ersten Schritt wurde eine generelle Bewertung der Biotoptypen vorgenommen (Tab. 22). Im zweiten Schritt erfolgten ggf. notwendige lokale Anpassungen der Bedeutung in Form von Auf- und Abwertungen aufgrund der Erkenntnisse zu Vorkommen von wertgebenden Tier- und Pflanzenarten sowie aufgrund bestehender Schutzgebietserfordernisse (Tab. 23). Die Bewertung der Vorkommen von Tieren und Pflanzen orientiert sich in erster Linie am landesweiten Gefährdungsgrad der Arten und ist unabhängig von deren artenschutzrechtlicher Relevanz. Diese wird im Rahmen der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) gesondert beurteilt und fließt in die Konfliktermittlung ein.

Funktionselemente ab mäßiger Bedeutung (Wertklasse ≥ 3) stellen **Wert- und Funktionselemente mit besonderer Bedeutung** dar. Dabei ist für floristisch und faunistisch besonders bedeutende Gebietsteile die Tabelle 23 relevant, für alle dort nicht erwähnten Gebietsteile ist die Bewertung der Biotoptypen in Tabelle 22 heranzuziehen.

Tab. 22: Bedeutung von Biotoptypen

Bedeutung	Biotoptyp
hervorra- gend 6	Kommt im USG nicht vor
sehr hoch 5	<p>Magerwiese mittlerer Standorte FFH-Lebensraumtyp 6510 (Magerer Flachlandmähwiese), gesetzlich geschütztes Biotop</p> <p>Feuchte Hochstaudenflur FFH-Lebensraumtyp 6431</p> <p>Gewässerbegleitender Auwaldstreifen, Schwarzerlen- Eschen-Wald FFH-Lebensraumtyp 91E0* (Auwälder mit Erle, Esche, Weide), gesetzlich geschütztes Biotop</p> <p>Hainsimsen-Buchenwald FFH-Lebensraumtyp 9110</p> <p>Hainbuchen-Traubeneichen-Wald FFH-Lebensraumtyp 9170</p>
hoch 4	<p>Naturnaher Bachabschnitt Gesetzlich geschütztes Biotop</p> <p>Nasswiese Gesetzlich geschütztes Biotop</p> <p>Streuobstbestand teilweise geschütztes Biotop</p>
mäßig 3	<p>Tümpel Gesetzlich geschütztes Biotop</p> <p>Schilf-/Rohrglanzgras-Röhricht Gesetzlich geschütztes Biotop</p> <p>Großseggen-Ried Gesetzlich geschütztes Biotop</p> <p>Feldhecke, Feldgehölz mittlerer Standorte z. T. gesetzlich geschütztes Biotop</p> <p>Gebüsch feuchter Standorte Gesetzlich geschütztes Biotop</p>

Bedeutung	Biotoptyp
mäßig 3	Naturferne Quelle Mäßig ausgebauter Bachabschnitt Ausgebauter Bachabschnitt Fettwiese mittlerer Standorte Fettweide mittlerer Standorte Nitrophytische Saumvegetation Mesophytische Saumvegetation Ausdauernde Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte Ausdauernde Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte, Ausdauernde grasreiche Ruderalvegetation Gebüsch mittlerer Standorte Gestrüpp Alte Einzelbäume Sekundärer Eichen- und Hainbuchen-Eichenwald Sukzessionswald aus Laubbäumen Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen Naturferner Laubbaumbestand Nadelbaum-Bestand Aufforstung, Gehölzpflanzung Standortfremdes Gehölz Dominanzbestand Brennnessel
gering 2	Intensivgrünland, Grünlandansaat Zierrasen Acker Obstplantage Junge Einzelbäume Grasweg Garten Dominanzbestand japanischer Staudenknöterich
sehr gering 1	Von Bauwerken bestandene Fläche Versiegelter, gepflasterter oder geschotterter Weg/Platz Gleiskörper Lagerplatz

Die Bewertung der Biotoptypen Schlucht, Tobel oder Klinge (LUBW 22.60) und Regelmäßig überschwemmter Bereich (LUBW 22.70) erfolgt anhand der überlagernden Biotoptypen.

Tab. 23: Faunistische und floristische Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung

	Funktionselement / Begründung
hervorragend 6	<p>Naturnahe Laubwälder im Bezugsraum 1 Süd sowie angrenzende Waldbereiche Vorkommen einer Vielzahl landesweit stark gefährdeter und gefährdeter Fledermausarten bzw. von zwei landesweit und einer bundesweit vom Aussterben bedrohten Art (RL BW/D 1).</p> <p><u>Vom Aussterben bedroht:</u> Brandtfledermaus (RL BW), Mopsfledermaus (RL BW), Nymphenfledermaus (RL D) <u>Stark gefährdet (RL BW):</u> Bechsteinfledermaus, Großes Mausohr, Fransenfledermaus, Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus <u>Gefährdet:</u> Zwergfledermaus, Bartfledermaus, Wasserfledermaus, Braunes Langohr</p> <p>Lebensraum des landesweit gefährdeten Kleinspechts und des Pirols sowie des bundesweit gefährdeten Baumfalkens und Halsbandschnäppers (RL BW 3), randlicher Lebensraum des landes- und bundesweit gefährdeten Grauspechts</p> <p>Lebensraum des Feuersalamanders (RL BW V)</p> <p>Lebensstätte zahlreicher streng oder besonders geschützter und/oder (stark) gefährdeter alt- und totholzbewohnender Käferarten (RL BW 2 und 3),</p>
hoch 4	<p>Weidengruppe und alter Obstbaumbestand in Bezugsraum 2 Nord Lebensstätte besonders geschützter und teils gefährdeter alt- und totholzbewohnender Käferarten, u. a. Großer Goldkäfer, marmorierter Goldkäfer</p> <p>Fledermaus-Winterquartier in Bezugsraum 2 Nord Gering frequentiertes Winterquartier des Braunen Langohrs und der Wasserfledermaus</p> <p>Großseggenried in Bezugsraum 1 Süd Lebensraum landesweit stark gefährdeter oder gefährdeter Schneckenarten.</p> <p><u>Stark gefährdet:</u> Weiße Streifenglanzschnecke <u>Gefährdet:</u> Schmale Windelschnecke, Gestreifte Windelschnecke, Sumpfwindelschnecke</p>

2.2.5 Gewässerökologische Maßnahme am Neckar

Zusätzlich zu den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord erfolgten Bestandsaufnahmen im Bereich der geplanten gewässerökologischen Maßnahme zwischen Tübingen und Kirchentellinsfurt, um mögliche Beeinträchtigungen des Schutzguts Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt durch die Maßnahme

berücksichtigen zu können. Die Lage der Biotoptypen ist in Unterlage 19.2 Blatt 5 dargestellt.

2.2.5.1 Biotoptypen

2.2.5.1.1 Fließgewässer

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 12.21, 12.41, 12.41)

Der Neckar ist dem biozönotischen Fließgewässertyp 9.2 Große Flüsse des Mittelgebirges zuzuordnen. Unmittelbar unterhalb der Ausleitung des Kraftwerkskanals am Kirchentellinsfurter Wehr sind Sohle und Ufer des Neckars befestigt. Dieser Bereich ist als stark ausgebauter Flussabschnitt anzusehen. Der hierauf folgende Flussabschnitt ist mäßig ausgebaut, hier sind zwar die Ufer mit Blocksteinen befestigt, die Sohle des Neckars weist aber ein natürliches Substrat auf. Stellenweise ist das befestigte rechte Ufer hinterspült, hier hat sich eine Rinne gebildet, in der sich Uferröhricht entwickeln konnte. Erhebungen der Gewässerstrukturgüte aus dem Jahr 2011 bewerten den Gewässerlauf in der oberen Hälfte des Untersuchungsgebiets als deutlich (Stufe 4) und im unteren Bereich als stark verändert (Stufe 5). Oberhalb des Wehres wird der Neckar als sehr stark verändert (Stufe 6) eingestuft (LUBW, o. J.-a).

Im Bereich des Wehres besteht ein Umgehungsgerinne als Fischaufstiegshilfe. Der Unterlauf dieses Gerinnes weist inzwischen starke Abstürze auf und ist vermutlich nicht mehr fischdurchgängig. Etwa auf Höhe des Pumpwerks „Unteres Neckartal“ mündet der Haldenbach von Norden in den Neckar ein. Beide Gewässer werden als mäßig ausgebauter Bachabschnitt eingestuft.

2.2.5.1.2 Grünland

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 33.41, 33.43 **FFH-LRT 6510**)

Das Grünland südlich des Neckars ist überwiegend als Magere Flachland-Mähwiese einzustufen. Es handelt sich hierbei meist um mäßig artenreiche bis artenreiche Bestände mit gutem Erhaltungszustand (Kategorie B). Das Grünland im Bereich des eingezäunten Pumpwerks wird mit A (ausgezeichnet) bewertet. Mittig zwischen Wehr und Pumpwerk besteht die in der landesweiten Kartierung erfasste „Mähwiese nordwestlich des Pumpwerks „Unteres Neckartal““ (Nr. 6510041646178004). Diese weist ein durchschnittliches Arteninventar und einen durchschnittlichen Erhaltungszustand (Kategorie C) auf. Das sonstige Grünland in diesem Bereich ist den Fettwiesen mittlerer Standorte zuzuordnen. Mähwiesenverlustflächen sind innerhalb des Untersuchungsraums nicht vorhanden.

Alle Magerwiesen des Gebiets sind gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt und sind dem FFH-Lebensraumtyp 6510 Magere Flachland-Mähwiesen zuzuordnen.

2.2.5.1.3 Röhrichte

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 34.56)

Etwa auf Höhe der Einmündung des Haldenbachs hat sich am rechten Ufer des Neckars hinter der Uferbefestigung ein Röhricht aus Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) entwickelt. Das Röhricht ist gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt.

2.2.5.1.4 Saum- und Ruderalvegetation, Dominanzbestände

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 35.11, 35.39, 35.64)

Entlang des südlichen Ufers des Neckars hat sich unterhalb des Wehres sowie zwischen dem Pumpenhäuschen und der Neckarbrücke eine nitrophytische Saumvegetation mit einzelnen Weidengebüschten entwickelt. Die Weiden sind entlang der Mittelwasserlinie teilweise beigemischt, lassen sich aber nicht als eigener Biotoptyp abgrenzen. Auf Höhe der eingezäunten Wiesenflächen um das Pumpenhaus sowie etwas oberhalb der Neckarbrücke dominieren am Neckarufer Bestände des Japanischen Staudenknöterichs (*Reynoutria japonica*). Die höhergelegenen Bereiche der Uferböschung werden, sofern nicht von Gehölzen bestockt, von einer grasreichen Ruderalvegetation bewachsen. Kleinflächig rückt diese bis direkt an die Uferlinie heran, auch auf der nördlichen Uferböschung unterhalb der Einmündung des Haldenbachs. Eine weitere grasreiche Ruderalflur hat sich zwischen dem Neckar und dem nördlich verlaufenden Kraftwerkskanal entwickelt.

2.2.5.1.5 Acker

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 37.11)

Östlich des Wehres bestehen Ackerflächen. Diese weisen eine fragmentarische Unkrautvegetation auf.

2.2.5.1.6 Gehölze

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 41.10, 41.20, 445.30)

Auf den Uferböschungen des Neckars, überwiegend am oberen Rand, stocken Feldhecken mittlerer Standorte. Südlich des Wehres, sowie im Bereich der Einmündung des Haldenbachs haben sich Feldgehölze entwickelt. Vereinzelt wachsen Einzelbäume auf der südlichen Uferböschung. Die Feldhecken und Feldgehölze mit standorttypischer Artenzusammensetzung sind gemäß § 33 NatSchG gesetzlich geschützt.

2.2.5.1.7 Wald

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 52.33 **FFH-LRT 91E0***)

Südlich des Umgehungsgerinnes am Wehr hat sich ein schmaler gewässerbegleitender Auwaldstreifen mit Schwarzerlen, Eschen und Weiden

entwickelt, möglicherweise wurden die Gehölze ursprünglich in Verbindung mit der Herstellung des Gerinnes gepflanzt. Der Bestand ist gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt und wird dem FFH-Lebensraumtyp 91E0 Auwald mit Erle und Esche zugeordnet.

2.2.5.1.8 Biototypen der Siedlungs- und Infrastrukturflächen

(Nr. nach LUBW-Schlüssel: 60.10, 60.22, 60.23, 60.25)

Im Westen des Untersuchungsgebiets der Maßnahme am Neckar besteht ein Wehr. Dies umfasst kleinere Bauwerke sowie Mauern zur Uferbefestigung. Im Osten des Gebietes gibt es ein Pumpenhäuschen. Südlich des Neckars verläuft abschnittsweise ein Grasweg. Die Zufahrt zum Pumpenhäuschen ist mit einer wassergebundenen Decke ausgebildet. Im Bereich des Wehres sowie der Einmündung des Haldenbachs bestehen gepflasterte Flächen.

2.2.5.2 Tiere

2.2.5.2.1 Reptilien

Im April und Mai 2021 erfolgte zudem an vier Terminen eine Erfassung von Reptilien im Bereich der geplanten gewässerökologischen Maßnahme am Neckar. Die Methodik ist Kap. 2.2.2.9.1 zu entnehmen.

Am 26.04.21 wurde am Nordufer des Neckars etwa auf Höhe des Pumpenhäuschens ein adultes Zauneidechsen-Männchen erfasst. In diesem Bereich hat sich entlang des Ufers eine grasreiche Ruderalvegetation entwickelt. Ansonsten ist das Nordufer überwiegend von Gehölzen bestanden und weist damit aufgrund der Verschattung ein nur sehr geringes Habitatpotenzial für die Zauneidechse auf. Weitere Nachweise der Zauneidechse wurden nicht erbracht. Es ist daher anzunehmen, dass am Nordufer nur ein kleines Vorkommen mit geringer Siedlungsdichte besteht. Am Südufer konnten keine Nachweise der Zauneidechse erbracht werden.

Abb. 60 Nachweise der Zauneidechse im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar



Die Zauneidechse wird in der Roten Liste Baden-Württembergs als gefährdet eingestuft (Laufer & Waitzmann, 2022). Deutschlandweit wird die Zauneidechse auf der Vorwarnliste geführt (Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien, 2020b). Die Zauneidechse ist zudem sowohl national als auch europarechtlich streng geschützt. Sie ist im Anhang IV der FFH-Richtlinie gelistet.

2.2.5.2.2 Nachtkerzenschwärmer

Der Nachtkerzenschwärmer (*Proserpinus proserpina*) ist eine streng geschützte und in Anhang IV der FFH-Richtlinie geführte Schmetterlingsart, die in Baden-Württemberg vor allem in den klimatisch begünstigten Regionen beispielsweise im Oberrheintal verbreitet ist. Sie ist weder in Baden-Württemberg noch in Deutschland gefährdet, wird aber für beide Bezugsräume in der Vorwarnliste geführt (Ebert et al., 2005). Die Art entwickelt sich an verschiedenen Nachtkerzengewächsen. Der Nachtkerzenschwärmer besiedelt unterschiedliche Lebensräume wie grabenbegleitende Staudenfluren, Schlagfluren und Sekundärlebensräume wie Kiesgruben oder auch Bahndämme.

Im Eingriffsbereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar konnten keine Flächen mit Lebensraumeignung für den Nachtkerzenschwärmer festgestellt werden. Es ergaben sich keine Hinweise, die auf ein Vorkommen der Art schließen lassen.

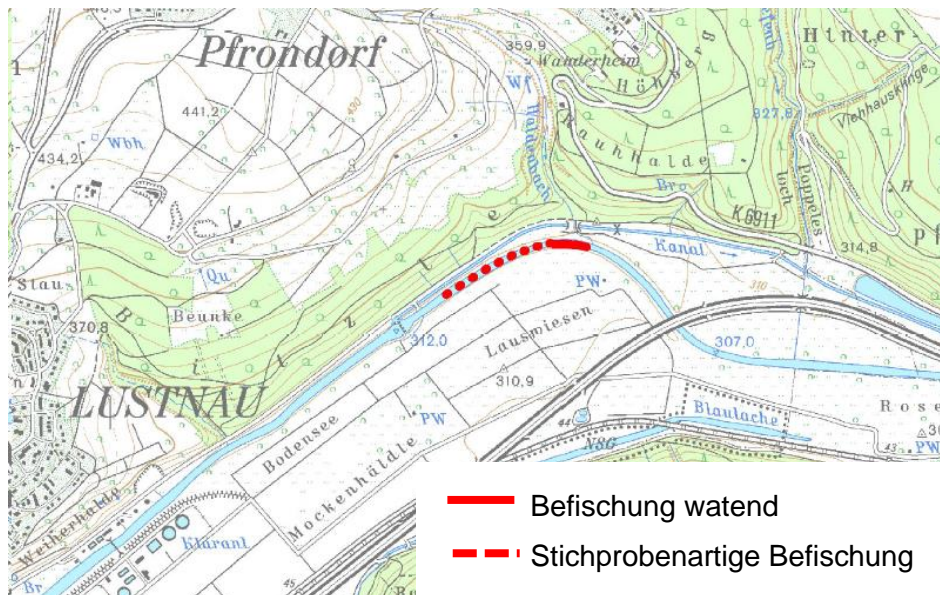
2.2.5.2.3 Fische

Methodik

Im Bereich der geplanten gewässerökologischen Maßnahme am Neckar zwischen Tübingen und Kirchentellinsfurt fand am 22.09.22 eine Befischung des Flusses zur Bestandserhebung gemäß dem Methodenblatt Fi2 nach Albrecht et al. (2014) statt. Hierfür wurde das rechte Ufer des Neckars watend vom Pumphauschen bis 100 m flussaufwärts mittels Elektrobefischung befischt. Anschließend wurde eine ca. 380 m lange Strecke von einem Boot aus stichprobenartig befischt. Für die Befischung wurden das Elektrofischfanggerät Efko FEG 8000 mit einer Spannung von 600 V und einer Ausgangsleistung von 8,0 kW genutzt. Es wurden zwei Ringanoden mit einem Durchmesser von 40 cm eingesetzt. Als Kathode diente eine Kupferlitze.

Der Abfluss des Neckars war zum Zeitpunkt der Befischung deutlich höher als der Mindestwasserabfluss von 1,5 m³/s.

Abb. 61: Befischter Abschnitt des Neckars



Ergebnisse

Die im Neckar nachgewiesenen Fischarten sowie deren Anzahl und Größenverteilung ist in Tab. 24 wiedergegeben. Das Protokoll der E-Befischung ist zudem in Anhang 6 beigelegt.

Tab. 24: Nachgewiesene Arten und Größenklassen. Fett gedruckt = FFH-Anh. II-Art.

Art	Größe in cm									Σ
	≤ 5	>5-10	>10-15	>20-25	>25-30	>30-40	>40-50	>50-60	>60	
Aal	2					1			1	4
Bachforelle		1	1							2
Barbe	1	6						1		8
Döbel/Aitel	70	10								80
Elritze	140	10								150
Groppe	1	6								7
Gründling		5	2							7
Hasel	100	40								140
Schmerle	15	25	30							70
Schneider	190	70								260

Gefährdung und gesetzlicher Schutz

Als besonders planungsrelevante Fischarten, konnte die in Anhang II der FFH-Richtlinie geführte Groppe (*Cottus gobio*) im Untersuchungsabschnitt nachgewiesen werden. Der bundes- und landesweite Gefährdungsgrad der nachgewiesenen Fischarten ist in Tabelle 25 aufgeführt.

Tab. 25: Innerhalb der Probestrecke nachgewiesene Fischarten

Art		Rote Liste		FFH	BNat-SchG
		BW	D		
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	2	2		b
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>	V	3		
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	3	V		
Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i>	*	*		
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	V	*		
Groppe	<i>Cottus gobio</i>	V	*	II	
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	*	*		
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	V	*		
Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	*	*		
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	V	V		
Erläuterungen: Rote Liste: BW: Bear et al. (2014); D: Freyhof et al. (2023), Thiel et al. (2009); *: ungefährdet, V: Art der Vorwarnliste, 3: Gefährdet, 2: Stark gefährdet; FFH: II: Art nach Anhang 2 der FFH-Richtlinie BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz: b: besonders geschützt; s: streng geschützt					

2.2.5.2.4 Haselmaus

Zur Erfassung der Haselmaus im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar wurden von April bis Oktober 2024 insgesamt 20 Nist-röhren (siehe Abb. 62) in einem Abstand von 20 m in den Gehölzen im Untersuchungsgebiet ausgebracht. Die Methodik ist in Kap. 2.2.2.5.1 beschrieben.

Abb. 62: Verortung der Haselmaus-Tubes im Ufergehölz entlang des Neckars



Zusätzlich zu den Haselmaustubes wurden Spurentunnel als Nachweismethode angebracht. Spurentunnel erbringen laut Melcore et al. (2020) eine ca. fünfmal höhere Nachweisrate sowie auch eine höhere Nachweiswahrscheinlichkeit für Bilche verglichen mit Nistkästen und Niströhren. Es wurden insgesamt 14 Spurentunnel (siehe Abb. 63) in einem Abstand von 20 m in den Ufergehölzen des Untersuchungsgebiets ausgebracht (Melcore et al., 2020). Die Spurentunnel sind durchgängig und haben ein Holzbrett auf dem Boden. Dieses ist von beiden Seiten mit einem Klebestreifen umwickelt, auf welchem sich Farbe (Gemisch aus Aktivkohle und Sonnenblumenöl) befindet. Dazwischen befindet sich ein Streifen Papier, welcher der Aufnahme der Spuren dient. Die Spurentunnel wurden dreimal ausgebracht und waren jeweils für 10 Tage aktiv (s. Anlage 3). Dies entspricht der Aussage von Melcore et al. (2020), dass eine Abwesenheit der Bilche durch mindestens eine dreimalige Beprobung nachgewiesen werden kann. Für einen Nachweis der Anwesenheit der Haselmaus ist ein einmaliger Nachweis mittels des Spurentunnels ausreichend. Außerdem können auch die zwei weiteren heimischen Bilchearten Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*) und Siebenschläfer (*Glis glis*) mittels dieser Methode nachgewiesen werden.

Abb. 63: Verortung der Spurentunnel im Ufergehölz entlang des Neckars



Im Untersuchungsgebiet konnte mit beiden Nachweismethoden – Niströhren und Spurentunnel – kein Nachweis für ein Vorkommen der Haselmaus erbracht werden. In den Niströhren und anhand der Spuren in den Spurentunnel wurden mehrfach Mäuse der Gattungen *Apodemus* bzw. *Myodes* nachgewiesen. Im Rahmen der zweiten Untersuchung mittels Spurentunnel (26.07. – 05.08.24) wurden Spuren des Siebenschläfers (*Glis glis*) nachgewiesen. Der Siebenschläfer ist besonders geschützt und wird landes- und bundesweit als ungefährdet eingestuft (Braun & Dieterlen, 2003; Meinig et al., 2020).

2.2.5.2.5 Biber

Als Lebensraum benötigt der Biber kontinuierlich wasserführende Fließgewässer mit grabbaren Uferbereichen und weichholzreichen Begleitgehölzen. Der Biber ist in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführt und zählt dementsprechend zu den nach § 44 i.V.m § 7 Abs. 1 Nr. 14 BNatSchG streng geschützten Arten. In der Roten Liste Baden-Württembergs wird sein Bestand als stark gefährdet eingestuft (Braun & Dieterlen, 2003).

Weder Rahmen der Kartierung der Biotoptypen noch im Zuge der faunistischen Untersuchungen konnten im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar Spuren des Bibers festgestellt werden. Eine derzeitige Besiedlung dieses Neckarabschnitts ist daher nicht anzunehmen. Da

der Biber jedoch bereits weite Abschnitte des Neckars besiedelt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Biber bis zum Beginn der Maßnahmenumsetzung in den Eingriffsbereich einwandert und diesen als Teillebensraum nutzt. Aufgrund der beidseitigen starken Befestigung der Neckarufer ist die Anlage von Erdbauten jedoch nicht anzunehmen.

2.2.5.3 Bewertung

Die Bewertung der Funktionselemente des Schutzgutes Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt erfolgt in Anlehnung an die von Kaule (1991) und Reck (1990) veröffentlichten Kriterien zur Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz in verbal-argumentativer Form. Es werden die ursprünglich 9 Stufen auf 6 Stufen zusammengefasst, da es sich bei den Stufen 1 bis 4 dieser Autoren um Flächen mit sehr geringer bis geringer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz handelt.

Als Bewertungskriterien dienen unter anderem die Vollständigkeit und Vielfalt biotoptypischer Arten bzw. Lebensgemeinschaften, die Gefährdung und Seltenheit des Biotoptyps und der darin vorkommenden Arten sowie die faunistische Habitat- und Vernetzungsfunktion sowie Lebensraumkomplexe, die hinsichtlich der Belange des Arten- und Biotopschutzes eine lokale oder darüber hinausgehende (regionale bis überregionale) Bedeutung erreichen. Zusätzlich ist für bestimmte, kartierte Einheiten eine Angabe zur Regenerierbarkeit sowie eine Einstufung der besonderen arten- und artengruppenspezifischen sowie biotopbezogenen Empfindlichkeit gegenüber straßenbau- und -verkehrstypischen Einflussfaktoren (über den direkten Flächenverlust hinaus) vorzunehmen, insbesondere zu stofflichen Einträgen (Eutrophierung) und Fragmentierung/Zerschneidung.

Im ersten Schritt wurde eine generelle Bewertung der Biotoptypen vorgenommen (Tab. 26). Im zweiten Schritt erfolgten ggf. notwendige lokale Anpassungen der Bedeutung in Form von Auf- und Abwertungen aufgrund der Erkenntnisse zu Vorkommen von wertgebenden Tier- und Pflanzenarten, sowie aufgrund bestehender Schutzgebietserfordernisse. Die Bewertung der Vorkommen von Tieren und Pflanzen orientiert sich in erster Linie am landesweiten Gefährdungsgrad der Arten und ist unabhängig von deren artenschutzrechtlicher Relevanz. Diese wird im Rahmen der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) gesondert beurteilt und fließt in die Konfliktermittlung ein. Im vorliegenden Fall wurden im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar keine Artenvorkommen festgestellt, die eine Anpassung der Bewertung der Biotoptypen zur Folge haben.

Funktionselemente ab mäßiger Bedeutung (Wertklasse ≥ 3) stellen **Wert- und Funktionselemente mit besonderer Bedeutung** dar.

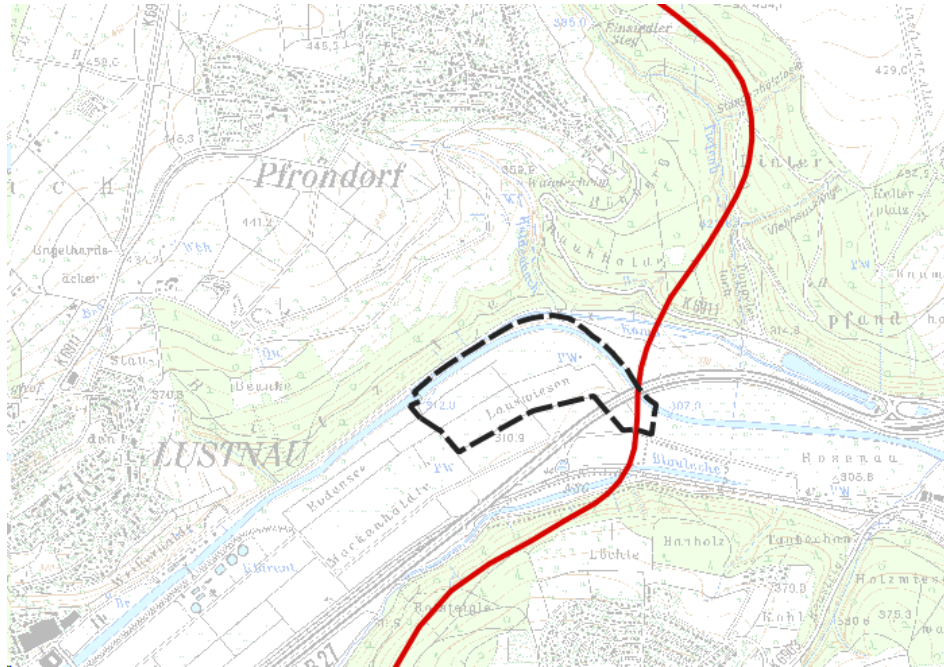
Tab. 26: Bedeutung von Biotoptypen

Bedeutung	Biotoptyp
hervorragend 6	Kommt im USG nicht vor
sehr hoch 5	Magerwiese mittlerer Standorte FFH-Lebensraumtyp 6510 (Magerer Flachlandmähwiese), gesetzlich geschütztes Biotop Gewässerbegleitender Auwaldstreifen, FFH-Lebensraumtyp 91E0* (Auwälder mit Erle, Esche, Weide), gesetzlich geschütztes Biotop
hoch 4	Kommt im USG nicht vor
mäßig 3	Rohrglanzgras-Röhricht Gesetzlich geschütztes Biotop Feldhecke, Feldgehölz mittlerer Standorte z. T. gesetzlich geschütztes Biotop Gebüsch feuchter Standorte Gesetzlich geschütztes Biotop Mäßig ausgebauter Bachabschnitt Mäßig ausgebauter Flussabschnitt Stark ausgebauter Flussabschnitt Fettwiese mittlerer Standorte Nitrophytische Saumvegetation Ausdauernde grasreiche Ruderalvegetation
gering 2	Vegetationsfreie Fläche Dominanzbestand japanischer Staudenknöterich Acker Grasweg
sehr gering 1	Von Bauwerken bestandene Fläche Versiegelter, gepflasterter oder geschotterter Weg/Platz

2.2.5.4 Wildtierkorridore, Biotopverbund

Südlich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar verläuft ein Wildtierkorridor landesweiter Bedeutung, der den Schönbuch über die Härten mit dem Rammert verbindet. Die B 27 überbrückt in diesem Bereich das Neckartal auf mehreren hundert Metern Länge, sodass hier eine gefahrlose Unterquerung der Straße möglich ist (LUBW, 2020b).

Abb. 64: Wildtierkorridor im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar



Die Mageren Flachlandmähwiesen im Neckartal sind als Kernflächen des Biotopverbunds mittlerer Standorte ausgewiesen (s. Abb. 65). Die Magerwiesen sind untereinander durch Kernräume verbunden. Zudem bestehen Suchräume für den Biotopverbund mittlerer Standorte zu südlich und nördlich des Neckartals gelegenen Streuobstbeständen.

Durch das Neckartal verläuft ein Suchraum für den Biotopverbund feuchter Standorte (s. Abb. 66). Dieser verbindet Feuchtflächen südlich von Pfrondorf mit einem Neckaraltwasser im NSG Blaulach. Das gesamte Neckartal ist zudem Teil des Biotopverbunds Gewässerlandschaften (LUBW, 2023). Für den Biotopverbund Wiedervernetzung Amphibien oder Feldvogelkulturreis ist das Untersuchungsgebiet nicht von Bedeutung.

Abb. 65: Biotopverbund mittlerer Standorte im Bereich der gewässer-
 ökologischen Maßnahme am Neckar

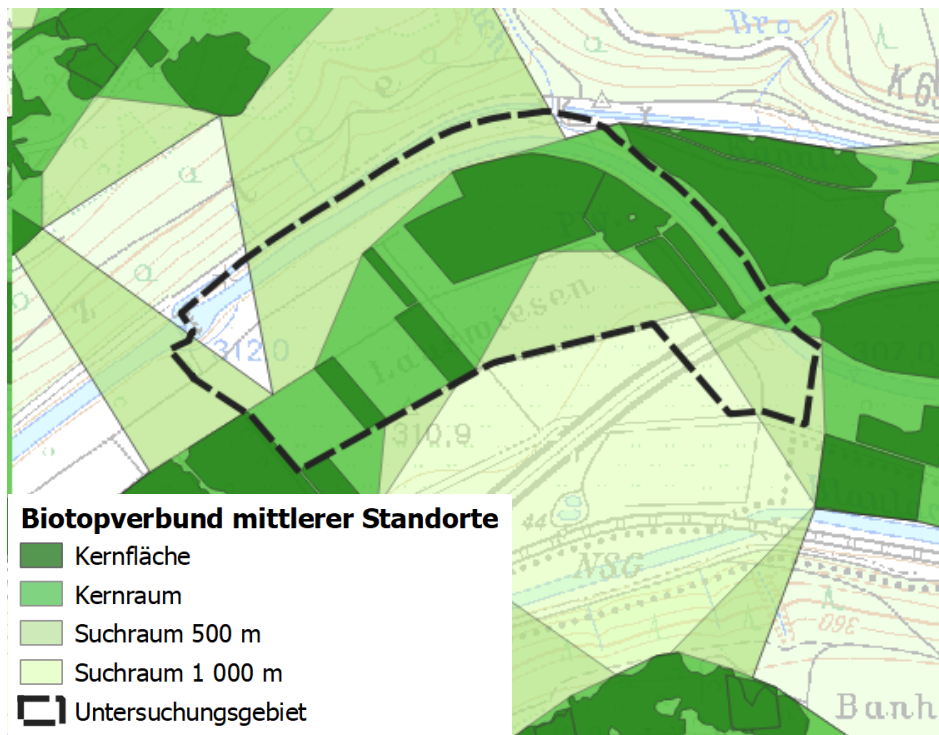
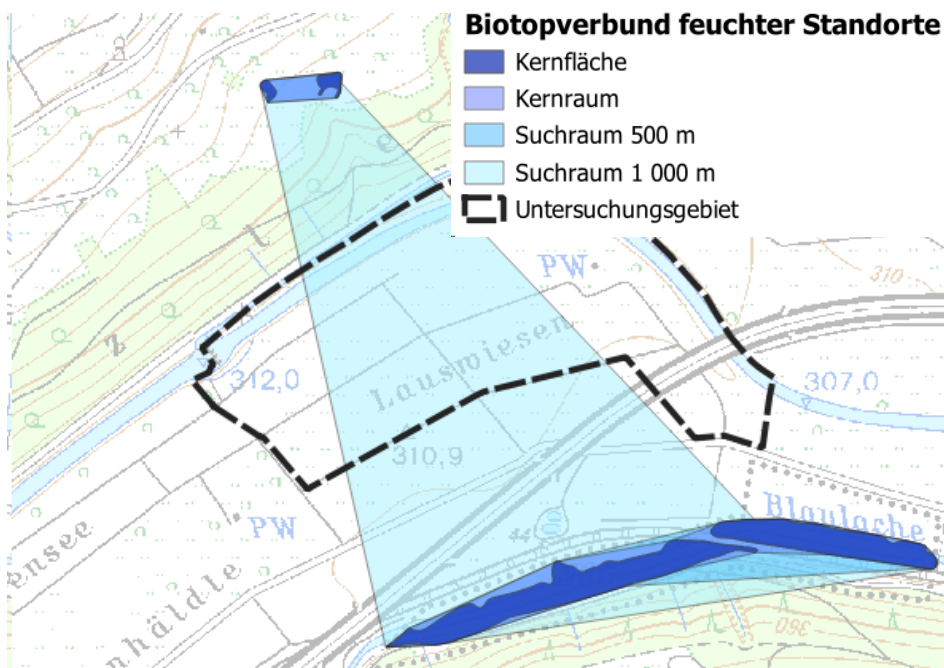


Abb. 66: Biotopverbund feuchter Standorte im Bereich der gewässer-
 ökologischen Maßnahme am Neckar



2.3 Boden

Gemäß dem Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) bzw. dem Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bodenschutz- und Altlastengesetzes Baden-Württemberg - LBodSchAG) sind die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Gegenstand der Analyse im landschaftsplanerischen Fachbeitrag sind die in § 2 Abs. 2 BBodSchG genannten natürlichen Funktionen, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Lebensraum für Bodenorganismen,
- Standort für die natürliche Vegetation,
- Standort für natürliche Bodenfruchtbarkeit
- Ausgleichskörper im Wasserkreislauf,
- Filter und Puffer für Schadstoffe.

Hinzu kommt seine Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Wesentliche Datengrundlage für die Beurteilung der Böden stellen die Bodenkarte von Baden-Württemberg im Maßstab 1 : 50 000 (LGRB, o. J.) und die Bodenschätzungsdaten des LGRB (2010) dar.

2.3.1 Bodentypen

2.3.1.1 Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

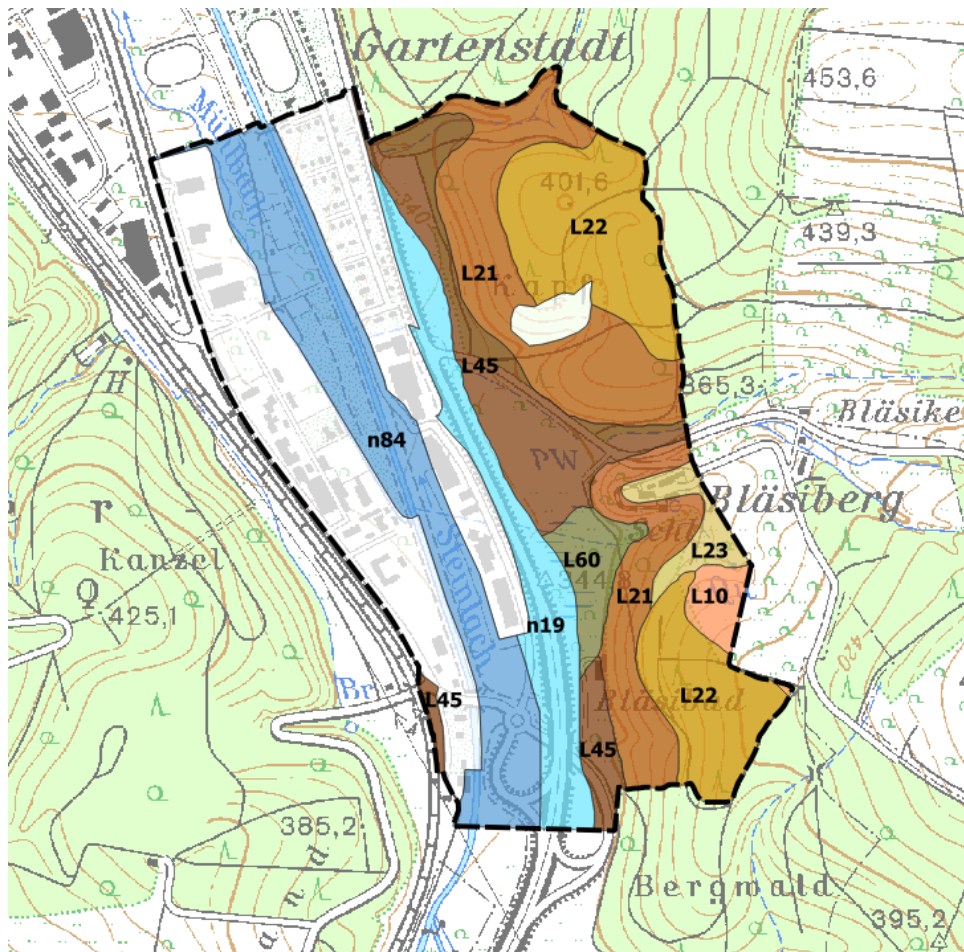
Westlich der B 27 sind die Böden von der Steinlach geprägt. Hier bestehen bis zu 2 m tiefe kalkhaltige Braune Aueböden aus Auenlehm. Zur Steinlach hin treten zudem Auerendzinen aus geringmächtigem, kiesigem Auenlehm über den Flussschottern der Steinlach hinzu. Im Gewerbegebiet Steinlach-wasen sind die Böden meist stark durch die Besiedlung überformt und daher keinem bestimmten Bodentyp mehr zuweisbar.

Östlich der B 27 besteht am Hangfuß sowie im Bereich der Bachläufe ein mäßig tiefes Kolluvium und Pseudogley-Kolluvium aus holozänen Abschwemmmassen. Lokal hat sich in den vernässten Bereichen im Gewann Brühlwiesen ein Gley bzw. Kolluvium-Gley aus holozänen Abschwemmmassen entwickelt. Die Böden hier sind meist kalkfrei und tiefgründig. An den angrenzenden Keuperhängen hat sich eine Pelosol-Braunerde aus sandsteinreicher oder lösslehmreicher Fließerde über Keuper-Fließerde gebildet. (LGRB, o. J.)

Weite Teile der Keuperhänge sind als Bodenschutzwald ausgewiesen (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt, o. J.). Die Abgrenzungen des Bodenschutzwaldes sind in Kapitel 2.9 dargestellt. Bodenschutzwald festigt durch die unterschiedlich tiefe und intensive Durchwurzelung den Boden und mindert Erosion durch Regen- und Schmelzwasser sowie Wind, zudem wird die Gefahr von Rutschvorgängen in Hangbereichen hierdurch minimiert.

Die Lage der Bodentypen ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Nähere Erläuterungen zu den Bodentypen finden sich in Unterlage 19.7.1 (Bodenschutzkonzept, Reinhardt & Poll, 2024).

Abb. 67: Bodentypen innerhalb des Bezugsraums 1 Süd (LGRB, o. J., 2010)



Bodentypen

- Pelosol und Braunerde-Pelosol aus Knollenmergel- und Unterjura-Fließerden (L10)
- Pelosol-Braunerde und podsolige Braunerde aus sandsteinhaltigen Fließerden (L21)
- Pelosol-Braunerde aus lösslehmreicher Fließerde über Keuper-Fließerde (L22)
- Pelosol-Braunerde und Pseudogley-Braunerde aus Fließerden (L23)
- Kolluvium und Pseudogley-Kolluvium aus Abschwemmmassen über Fließerde (L45)
- Gley und Kolluvium Gley aus holozänen Abschwemmmassen (L60)
- Kalkreicher Brauner Auenboden aus Auenlehm (n19)
- Kalkreicher Brauner Auenboden und Auenrendzina aus kiesigem Auensediment (n84)
- Anthropogen veränderte Böden/Siedlungsfläche
- Bezugsraum

2.3.1.2 Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

In Bezugsraum 2 Nord haben sich innerhalb der Neckaraue kalkreiche Braune Aueböden entwickelt. Es handelt sich hierbei um 0,6 bis 1 m mächtige Auenlehme über den Neckarkiesen. Große Teile der Neckaraue sind bereits überbaut oder auf sonstige Weise anthropogen überformt, sodass der Siedlungsbereich keinem bestimmten Bodentyp zugeordnet werden kann. Südlich der Blaulach haben sich zwischen dem Tierheim und dem

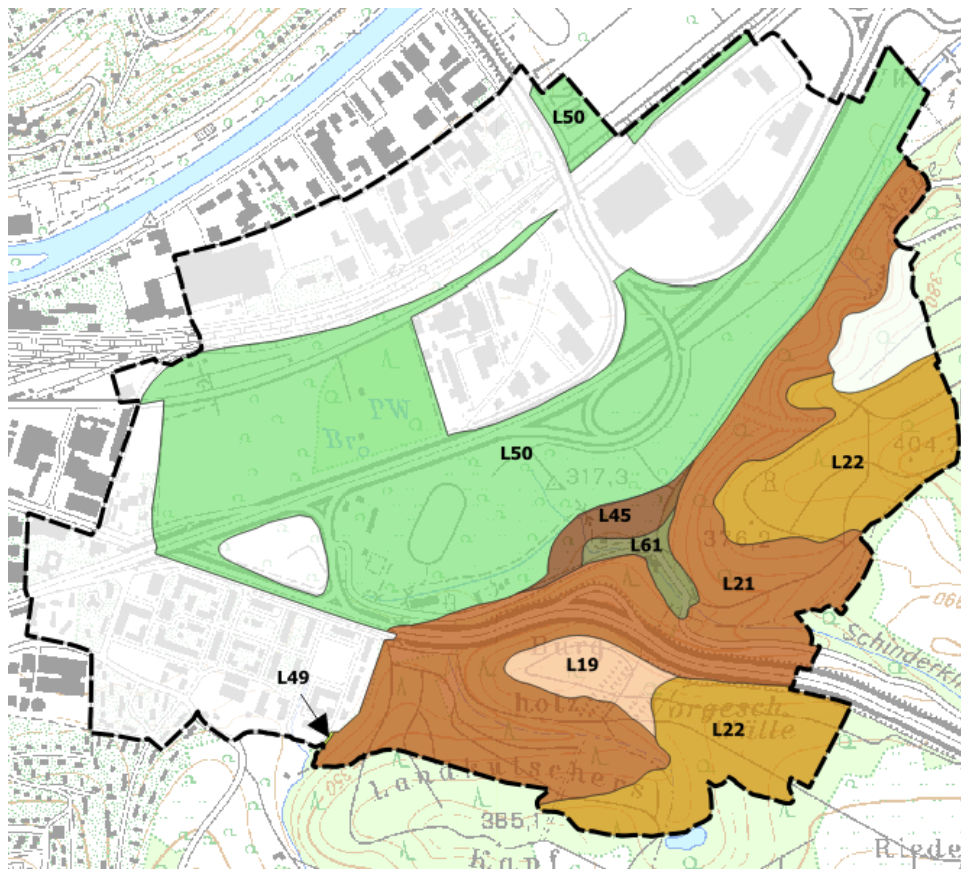
Schützenhaus ein mäßig tiefes Kolluvium und Pseudogley-Kolluvium aus holozänen Abschwemmmassen der Äschach abgelagert. Die Äschach selbst wird im Unterlauf von Gley oder Kolluvium-Gley aus geringmächtigen holozänen Abschwemmmassen über Basislage oder frühholozänem Stillwassersediment begleitet. Die Böden hier sind meist kalkfrei und tiefgründig.

An den Hängen des Keupers südlich des Neckars haben sich Pelosol-Braunerden, Braunerden und Pelosol-Parabraunerden abhängig vom Ausgangsmaterial in verschiedenen Ausprägungen entwickelt. Die tiefergelegenen Bereiche werden von Sandstein führenden Keuper-Fließerden, die höheren Bereichen von lösslehmreichen Fließerden über tonreichen Keuper-Fließerden geprägt. Die Böden sind mäßig tief bis tief und ziehen sich entlang der Hangkante bis ins südliche Untersuchungsgebiet. (LGRB, o. J.)

Weite Teile der Keuperhänge sind als Bodenschutzwald ausgewiesen (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt, o. J.). Die Abgrenzungen des Bodenschutzwaldes sind in Kapitel 2.9 dargestellt. Bodenschutzwald festigt durch die unterschiedlich tiefe und intensive Durchwurzelung den Boden und mindert Erosion durch Regen- und Schmelzwasser sowie Wind, zudem wird die Gefahr von Rutschvorgängen in Hangbereichen hierdurch minimiert.

Die Lage der Bodentypen ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Nähere Erläuterungen zu den Bodentypen finden sich in Unterlage 19.7.1 (Bodenschutzkonzept).

Abb. 68: Bodentypen innerhalb des Bezugsraums 2 Nord (LGRB, o. J.)



Bodentypen

- Podsolige Braunerde und Podsol-Braunerde aus Sandstein (L19)
- Pelosol-Braunerde und podsolige Braunerde aus sandsteinhaltigen Fließerden (L21)
- Pelosol-Braunerde aus lösslehmreicher Fließerde über Keuper-Fließerde (L22)
- Kolluvium und Pseudogley-Kolluvium aus Abschwemmmassen über Fließerde (L45)
- Gley-Kolluvium aus holozänen Abschwemmmassen (L49)
- Kalkreicher Brauner Auenboden aus Auenlehm (L50)
- Gley und Kolluvium-Gley aus Abschwemmmassen über Basislage (L61)
- Anthropogen veränderte Böden/Siedlungsfläche
- Bezugsraum

2.3.2 Altlasten

Innerhalb der Untersuchungsgebiete sind mehrere Altlastenstandorte bzw. altlastverdächtige Flächen bekannt (Landratsamt Tübingen, 2016). Es handelt sich hierbei sowohl um Altstandorte und Altablagerungen sowie einen Unfall an der Reutlinger Straße mit gefährlichen Stoffen. Die Altlastenstandorte sind samt Kategorisierung in den Abbildungen 69 und 70 dargestellt. Tab. 27 listet zudem die Flächen des Handlungsbedarfs B (Belassen) und S (Sanierungsbedarf) auf.

Abb. 69: Altlastenstandorte in Bezugsraum 1 Süd

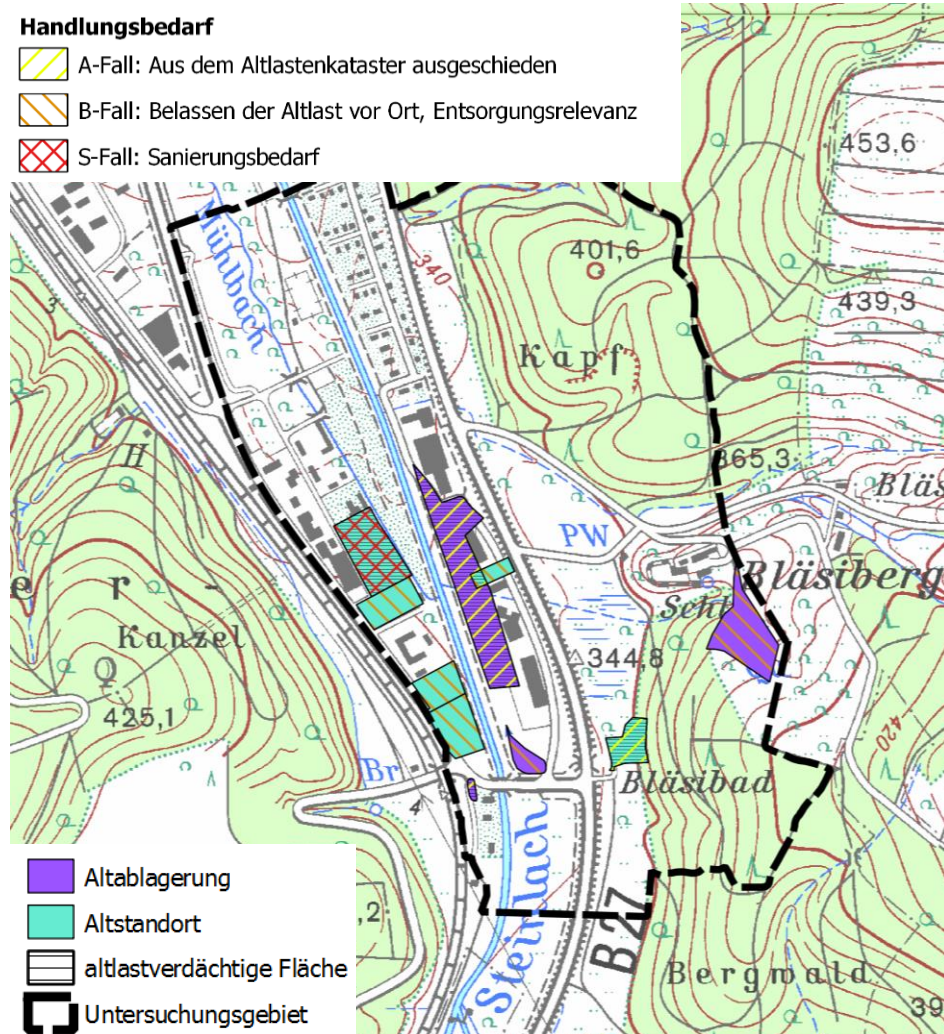
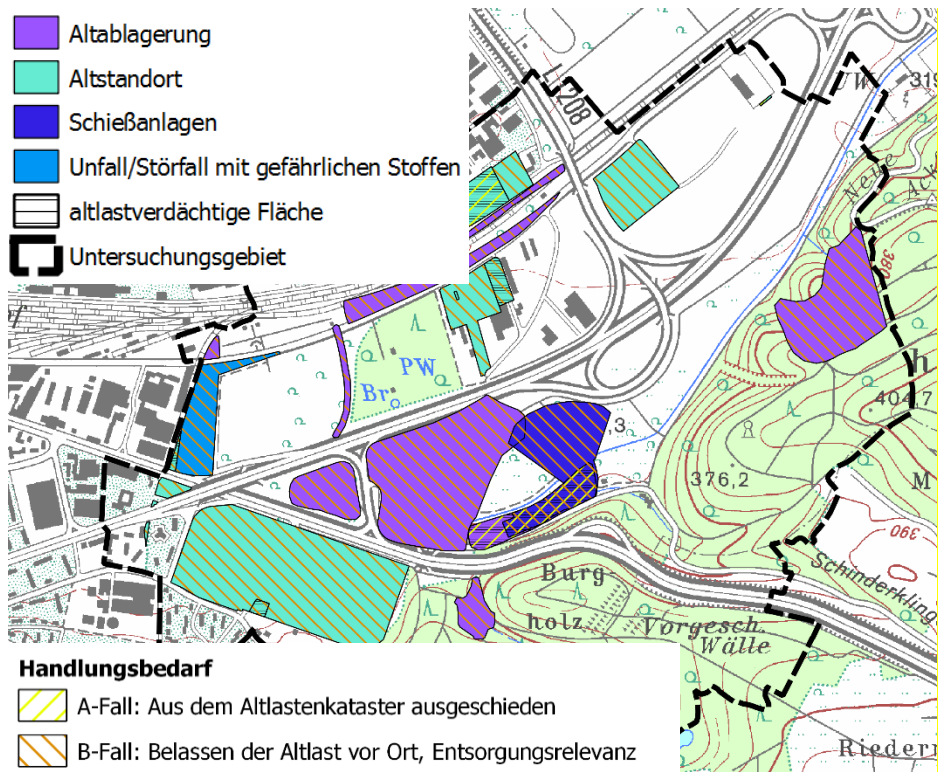


Abb. 70: Altlastenstandorte in Bezugsraum 2 Nord



Tab. 27: Altlasten in den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord (Landratsamt Tübingen, 2016)

Standort	Art	Handlungsbedarf	Wirkungs- pfad
Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad			
Bläsiberg	Altablagerung	B Neubewertung bei Nutzungsänderung	Boden, Nutzpflan- zen
Steinlachwasen 24 (Schmid)	Altstandort (Verdacht)	S Dekontaminations- maßnahme	Boden, Grundwas- ser
Hechinger Straße 258 Steinlachwasen 8 + 10	Altstandort	B Entsorgungsrele- vanz	Boden, Grundwas- ser
Steinlachwasen 14-16 (Horn)	Altstandort	B Neubewertung bei Nutzungsänderung	Boden, Grundwas- ser

Standort	Art	Handlungsbedarf	Wirkungspfad
Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz			
Am Landkutschers Kapf, Aufhaldung Reutlinger Straße, Großholz, Kohleverladerampe Güter- bahnhof, Pumpwerk Au, Reutlinger Wiesen, Schaffhausenstraße, Schrebergärten Eisenbahn- straße, Im Saustall	Altablagerung	B Entsorgungsrele- vanz	Boden, Grundwas- ser
Eisenbahnstraße 128, Reutlinger Straße 73 (Möck) ML – H7	Altstandort (Verdacht)	B Gefahrenlage hin- nehmbar	Boden, Grundwas- ser
Reutlinger Straße 75-79 (Möck)	Unfall/Störfall mit gefährli- chen Stoffen (Verdachtsflä- che)	B Gefahrenlage hin- nehmbar	Boden, Grundwas- ser
August-Bebel-Straße 6 + 10, Eisenbahnstraße 126 (Fritz&Dannemann, Ossa- cur) + 132 (ehem. 150), Eisenhutstraße 5 Reutlinger Straße 72 (ARAL) Schaffhausenstraße 119, Stuttgarter Straße 103	Altstandort	B Entsorgungsrele- vanz	Boden, Grundwas- ser
Düsseldorferstraße 6-8, Eisenbahnstraße DB Lager- platz 42,	Altstandort	B Neubewertung bei Nutzungsänderung	Boden, Grundwas- ser
Schießanlage	Wurfschei- benschießan- lage	B Neubewertung bei Nutzungsänderung	Boden, Nutzpflan- zen

2.3.3 Bewertung

Die Bewertung der Böden im Hinblick auf ihre natürlichen Funktionen gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) erfolgt in der Regel anhand der Angaben der Bodenschätzungsdaten des LGRB (2010). Diese zeigen eine flurstückbezogene Bewertung der Böden auf. Da die Bodenschätzungsdaten jedoch fast ausschließlich für landwirtschaftlich genutzte Flächen vorliegen, wurde in Waldbereichen auf die Bewertung der Bodenfunktionen in der Bodenkarte im Maßstab 1 : 50 000 zurückgegriffen (LGRB, o. J.). Die Böden in den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord sind teils stark

durch die Siedlungstätigkeit geprägt. Für diese Flächen wurden in den Bodenschätzungsdaten sowie in der Bodenkarte keine Bewertung vergeben.

Bezugsraum 1 Süd

Natürliche, unbeeinträchtigte Böden sind in Bezugsraum 1 nur abschnittsweise entlang der Steinlach sowie östlich der B 27 zu finden. Die Böden weisen entlang der Steinlach je nach Standort eine geringe bis hohe Bedeutung (Wertstufen 1 bis 3) für die Bodenfunktion Ausgleichskörper im Wasserkreislauf auf. Östlich der B 27 ist die Bedeutung dieser Bodenfunktion im Bereich der Offenlandbereiche überwiegend gering (Wertstufe 1). Im Gewann Stiegelacker besitzen die Böden eine mittlere Bedeutung (Wertstufe 2), beim Bläsibad eine hohe Bedeutung (Wertstufe 3). Innerhalb des Waldes wird diese Bodenfunktion je nach vorherrschendem Bodentyp zwischen mittel und hoch bis sehr hoch (Wertstufen 2, 2,5 und 3) eingestuft. Die Filter-Puffer-Funktion des Bodens wird überwiegend als mittel oder mittel bis hoch (Wertstufe 2 und 2,5) eingestuft. Entlang der Steinlach wird die Bodenfunktion teilweise als gering (Wertstufe 1) eingestuft, in den Waldflächen südlich des Bläsibergs kleinflächig als hoch bis sehr hoch (Wertstufe 3,5). Die natürliche Bodenfruchtbarkeit der Offenlandbereiche ist überwiegend von mittlerer Bedeutung (Wertstufe 2). In den Waldflächen östlich der B 27 sind Böden mit einer geringen bis mittleren sowie mittleren bis hohen natürlichen Bodenfruchtbarkeit (Wertstufe 1,5 und 2,5) zu finden. Zwischen Mühlbach und Steinlach ist die natürliche Bodenfruchtbarkeit im Norden teils hoch (Wertstufe 3), überwiegend aber als gering (Wertstufe 1) einzustufen. Für die naturnahe Vegetation ist letzterer Bereich ebenso wie das Gewann Brühlwiese von sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 4). Der Boden des Flurstücks nördlich des Bläsibads ist von hoher Bedeutung als Standort für die naturnahe Vegetation. Das restliche Untersuchungsgebiet ist für diese Bodenfunktion nicht von Bedeutung. Die Böden im Untersuchungsgebiet sind lehmig oder tonig und somit größtenteils als verdichtungsempfindlich einzustufen.

Die Bewertung der Böden in Bezugsraum 1 Süd gem. Bodenkarte und Bodenschätzungsdaten des LGRB (o. J., 2010) ist in den Abbildungen 71 bis 74 dargestellt und in Tab. 28 zusammenfassend aufgeführt.

Abb. 71: Bewertung Bodenfunktion „Standort für naturnahe Vegetation“ in Bezugsraum 1 Süd nach LGRB (2010) und LGRB (o. J.)

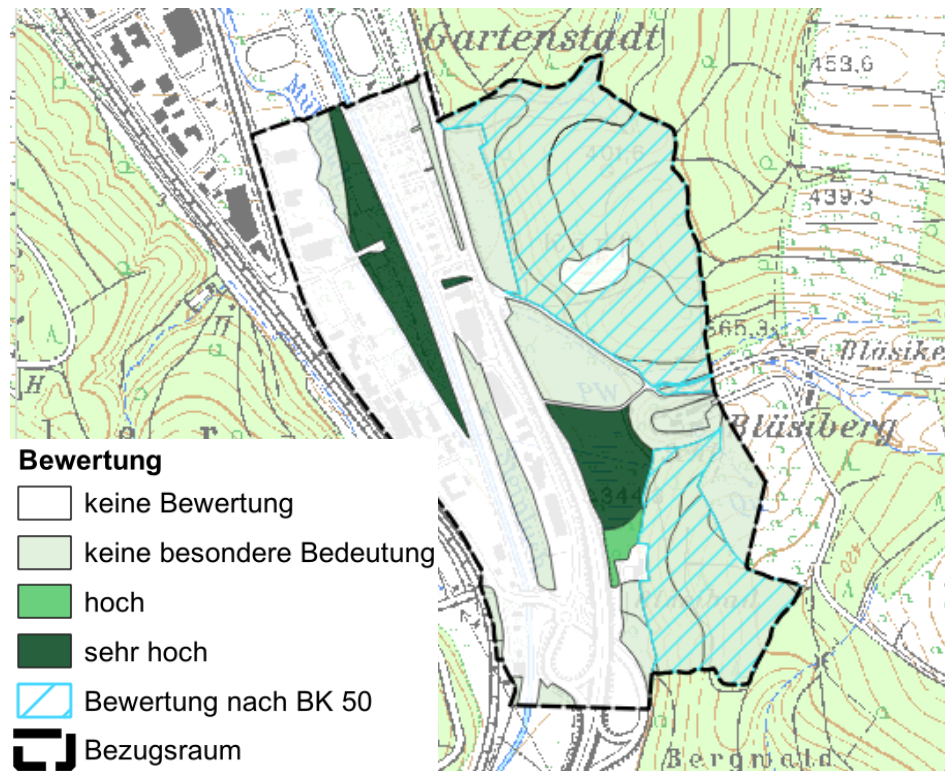


Abb. 72: Bewertung Bodenfunktion „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ in Bezugsraum 1 Süd nach LGRB (2010) und LGRB (o. J.)

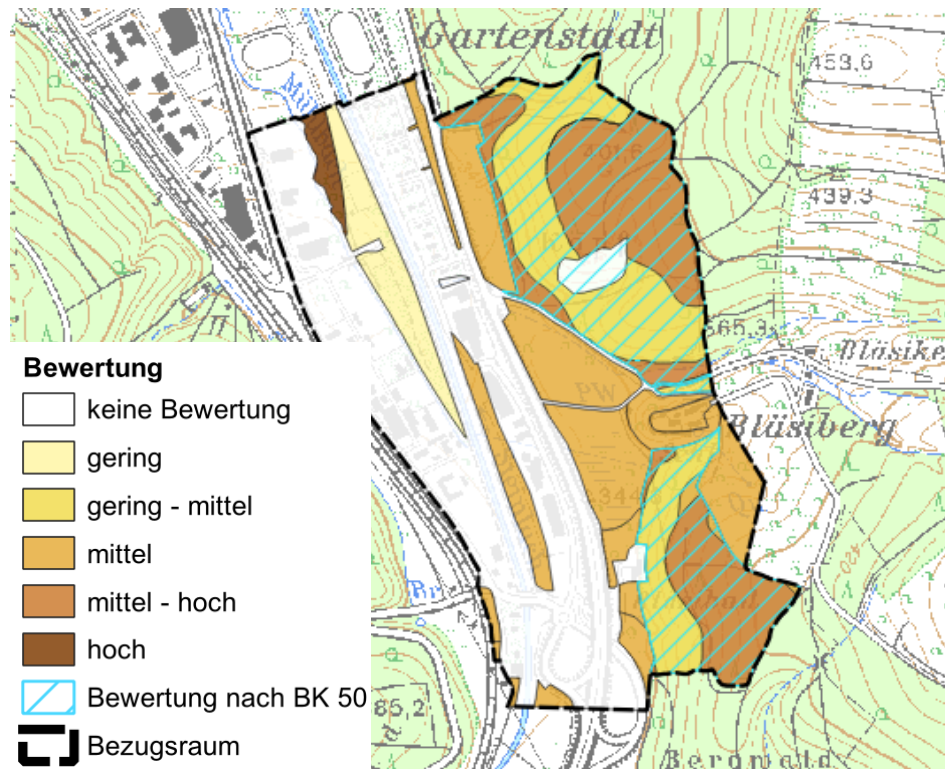


Abb. 73: Bewertung Bodenfunktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ in Bezugsraum 1 Süd nach LGRB (2010) und LGRB (o. J.)

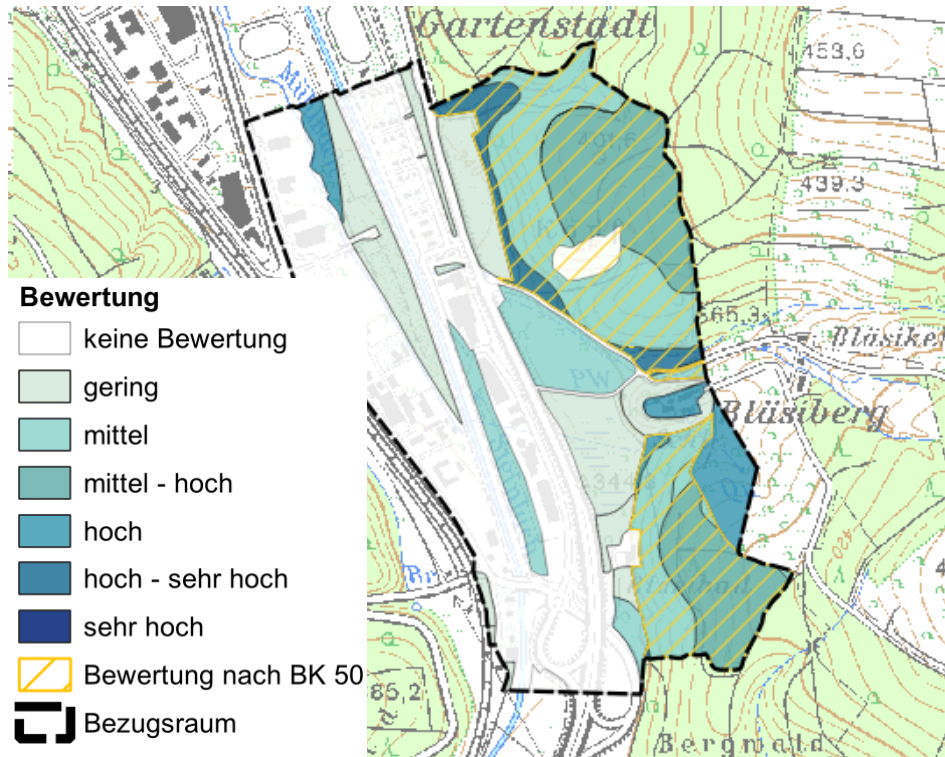
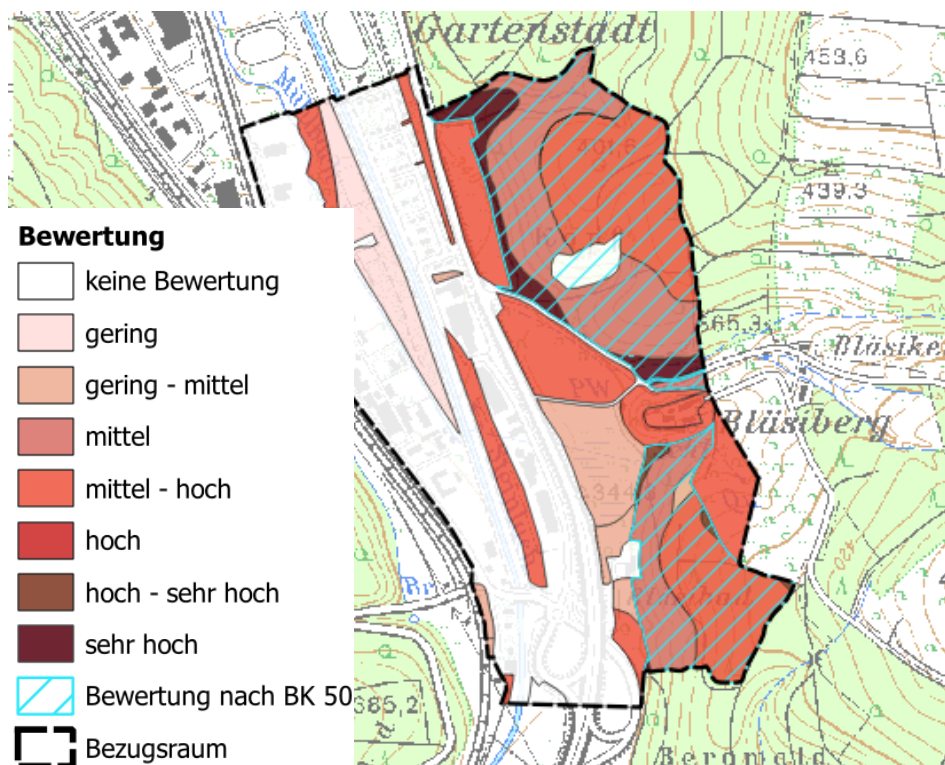


Abb. 74: Bewertung Bodenfunktion „Filter und Puffer für Schadstoffe“ in Bezugsraum 1 Süd nach LGRB (2010) und LGRB (o. J.)



Bezugsraum 2 Nord

Die von der Siedlungstätigkeit unbeeinträchtigten Böden im Neckartal innerhalb des Bezugsraums 2 weisen eine überwiegend hohe Bedeutung (Wertstufen 3) als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf auf. Nur vereinzelt, z. B. im Unterlauf der Äschach oder kleinflächig in der Neckaraue, sind die Böden von sehr hoher Bedeutung für die Funktion Ausgleichskörper im Wasserkreislauf (Wertstufen 3,5 und 4). Im Bereich der Reutlinger Wiesen ist die Bodenfunktion nur gering (Wertstufe 1) ausgeprägt. Im Bereich der bewaldeten Hänge des Neckartals ist die Funktion Ausgleichskörper im Wasserkreislauf von mittlerer oder mittlerer bis hoher Bedeutung (Wertstufe 2 und 2,5). Als Filter und Puffer für Schadstoffe besitzen die Böden im Bezugsraum 2 Nord überwiegend eine mittlere und mittlere bis hohe Bedeutung (Wertstufen 2 und 2,5). Insbesondere die Ackerflächen im östlichen Neckartal weisen teils auch eine hohe Bedeutung (Wertstufe 3) als Filter und Puffer für Schadstoffe auf. Lokal am Landkutschers Kapf und im Bereich der Altablagerung im Gewinn Großholz ist die Bodenfunktion als gering (Wertstufe 1) einzustufen. Die Bedeutung des Bodens für die natürliche Bodenfruchtbarkeit ist im Neckartal überwiegend als mittel und hoch (Wertstufen 2 und 3) zu bewerten. Die bewaldeten Hänge weisen überwiegend eine geringe bis mittlere oder mittlere bis hohe Bedeutung (Wertstufe 1,5 und 2,5) auf. Als Standort für die natürliche Vegetation sind nur Flächen im Gewinn Burgsteiger Hau (Wertstufe 3) sowie die Altablagerung im westlichen Bereich der Reutlinger Wiesen (Wertstufe 4) von hoher bzw. sehr hoher Bedeutung. Die Böden im Bezugsraum 2 Nord sind lehmig oder tonig und somit größtenteils als verdichtungsempfindlich einzustufen.

Die Bewertung der Böden in Bezugsraum 2 Nord gem. Bodenkarte und Bodenschätzungsdaten des LGRB (o. J., 2010) ist in den Abbildungen 75 bis 78 dargestellt und in Tab. 28 zusammenfassend aufgeführt.

Abb. 75: Bewertung Bodenfunktion „Naturnahe Vegetation“ in
Bezugsraum 2 Nord nach LGRB (2010) und LGRB (o. J.)

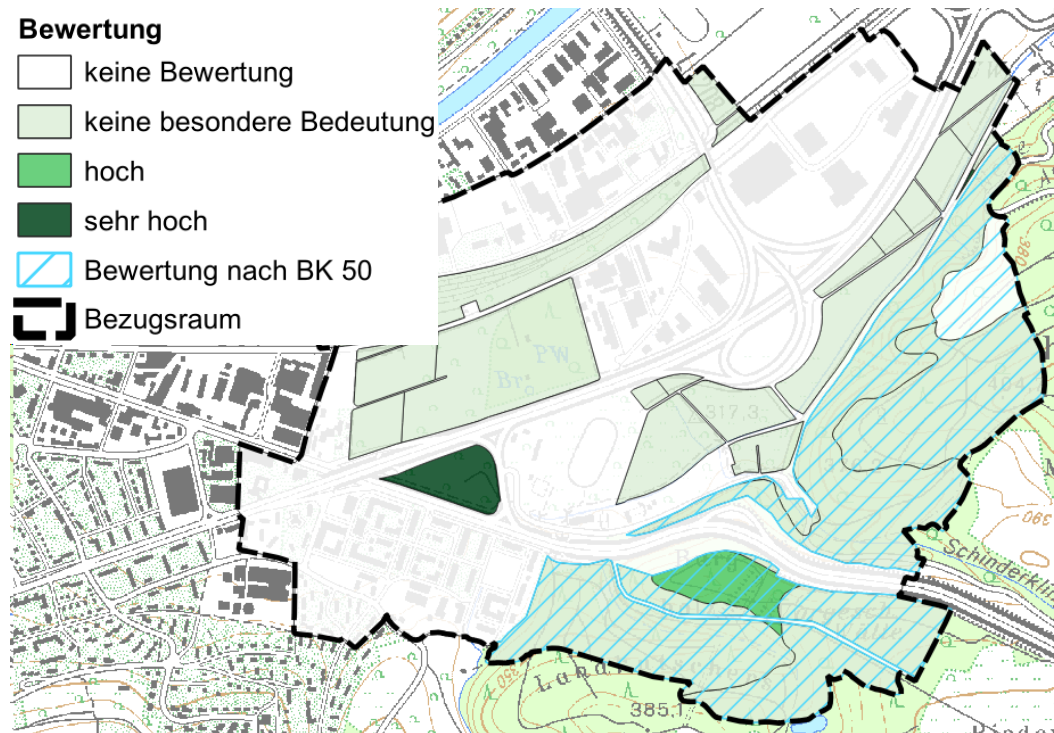


Abb. 76: Bewertung Bodenfunktion „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ in
Bezugsraum 2 Nord nach nach LGRB (2010) und LGRB (o. J.)

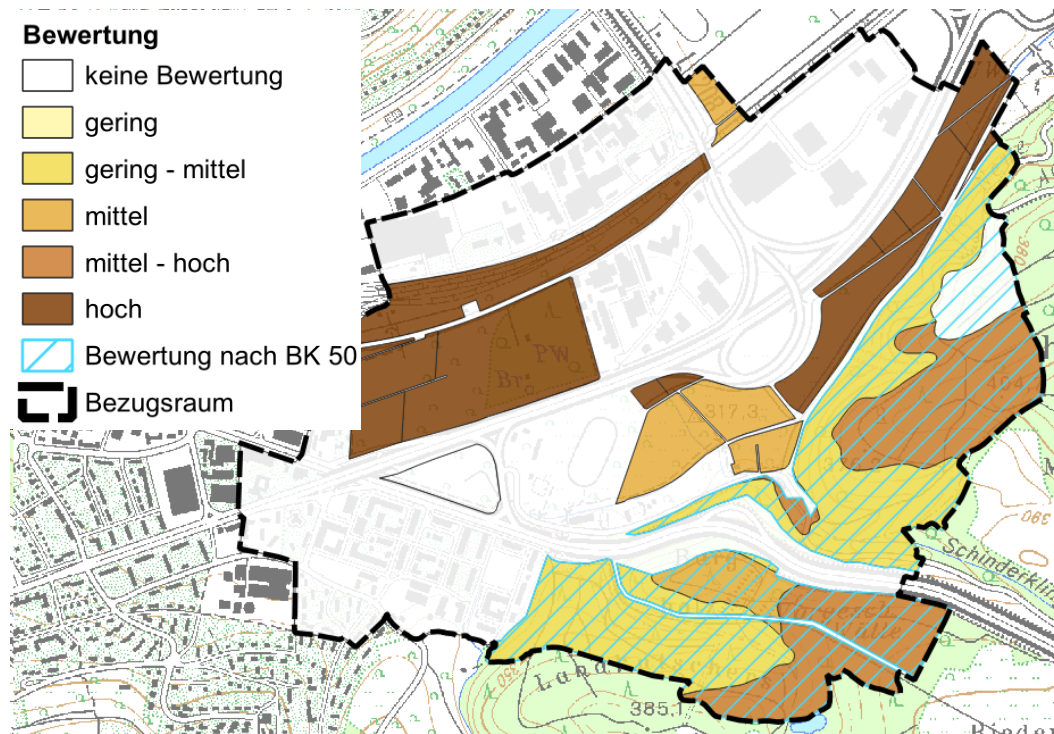


Abb. 77: Bewertung Bodenfunktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ in Bezugsraum 2 Nord nach LGRB (2010) und LGRB (o. J.)

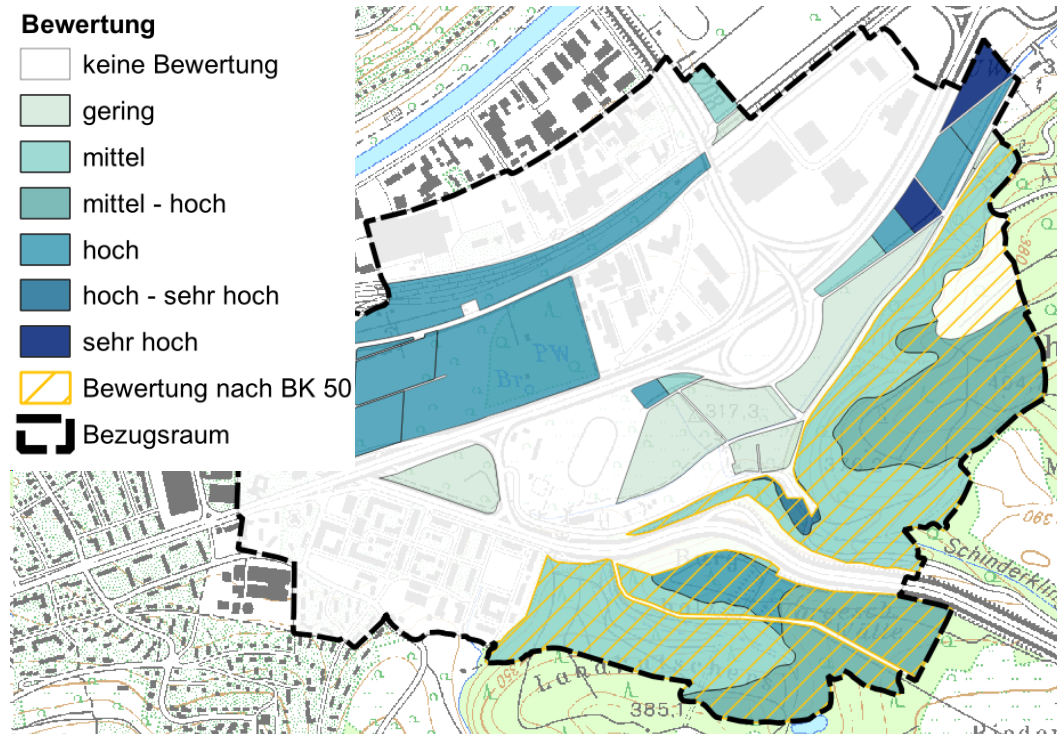
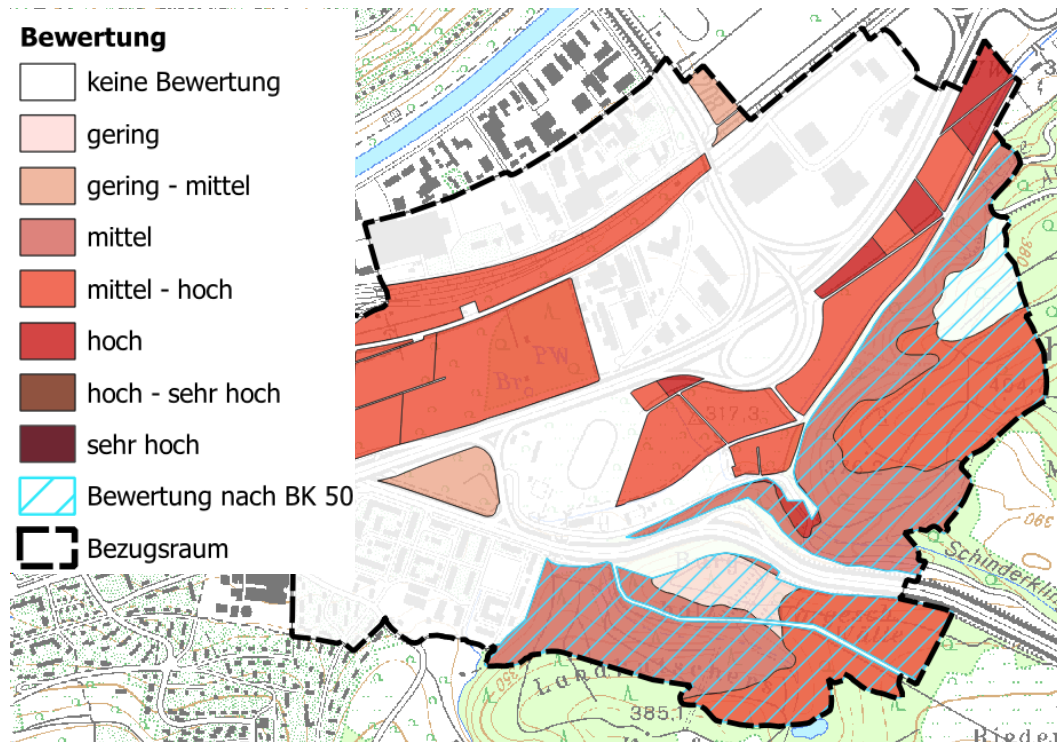


Abb. 78: Bewertung Bodenfunktion „Filter und Puffer für Schadstoffe“ in Bezugsraum 2 Nord nach LGRB (2010) und LGRB (o. J.)



In Tabelle 28 ist die Bewertung der Böden nach Bodenschätzungsdaten und Bodenkarte LGRB (o. J., 2010) zusammengestellt. Die in der Tabelle genannten Klassenzeichen sind, sofern diese nicht anthropogen überprägt sind (s. blaue Hinterlegung bzw. Tab. 29), in der Unterlage 19.2 Blatt 3 und 4 dargestellt.

Tab. 28: Bodenarten in den Bezugsräumen und deren Bewertung nach LGRB (2010) und LGRB (o. J.)

Bewertung der Leistungsfähigkeit (Bedeutung)					
Klassenzeichen (Grünland- grundzahl/ Bodenzahl)	Sonder- standort für die na- turnahe Vegetation	Natürliche Boden- fruchtbar- keit	Aus- gleichskör- per im Wasser- kreislauf	Filter und Puffer für Schad- stoffe	Gesamtbe- wertung der Böden nach (LGRB, o. J., 2010)*
Bezugsraum 1 Süd					
Grünland (Bodenschätzung)					
L I a 2 (60-74)	8	3	3	2,5	2,83
L II a 2 (35-59)	8	2	3	2,5	2,5
L II a 2 (60-74)	8	3	3	2,5	2,83
L III a 2 (35-59)	8	2	1	1,5	1,5
L III a 4-	3	9	1	1,5	1,25
IS III a 3- (35-59)	8	2	9	9	2
IS III a 4- (<25)	4	1	1	1	4
T II a 2 (35-59)	8	2	1	2,5	1,83
T II a 3- (35-59)	8	2	1	2,5	1,83
T III a 2 (35-59)	8	2	1	2,5	1,83
T III a 3 (35-59)	8	2	1	1,5	1,5
T III a 4 (35-59)	3	2	1	1,5	1,5
T III a 4-	4	9	1	1,5	4
T III a 5 (35-59)	4	2	1	1,5	4

Bewertung der Leistungsfähigkeit (Bedeutung)					
Klassenzei- chen (Grünland- grundzahl/ Bodenzahl)	Sonder- standort für die na- turnahe Vegetation	Natürliche Boden- fruchtbar- keit	Aus- gleichskör- per im Wasser- kreislauf	Filter und Puffer für Schad- stoffe	Gesamtbe- wertung der Böden nach (LGRB, o. J., 2010)*
Acker (Bodenschätzung)					
LT 3 V (35-59)	8	2	2	2,5	2,17
LT 4 V (35-59)	8	2	2	2,5	2,17
T 3 V (35-59)	8	2	2	2,5	2,17
Wald (Bodenkarte)					
I 10	8	2	2	3,5	2,5
I 21	8	1,5	2	2	1,83
I 22	8	2,5	2,5	2,5	2,5
I 23	8	2	2	1,5	1,83
I 45	8	2,5	3,5	4	3,33
I 60	8	2,5	3	3,5	3
Bezugsraum 2 Nord					
Grünland (Bodenschätzung)					
L I a 2 (60-74)	8	3	3	2,5	2,83
L II a 2 (60-74)	8	3	3	2,5	2,83
L III a 3-	4	9	1	1,5	4
T II a 2 (35-59)	8	2	1	2,5	1,83
T II a 2 (60-74)	8	3	1	2,5	2,17
T III a 2 (35-59)	8	2	1	2,5	1,83
T III a 3-	4	9	1	1,5	4
Acker (Bodenschätzung)					
L 3 AI (60-74)	8	3	4	3	3,33
L 4 AI (60-74)	8	3	3	2,5	2,83
L 4 AIV (60-74)	8	3	3	2,5	2,83
L 5 AIg (35-59)	8	2	2	1,5	1,83

Bewertung der Leistungsfähigkeit (Bedeutung)					
Klassenzei- chen (Grünland- grundzahl/ Bodenzahl)	Sonder- standort für die na- turnahe Vegetation	Natürliche Boden- fruchtbar- keit	Aus- gleichskör- per im Wasser- kreislauf	Filter und Puffer für Schad- stoffe	Gesamtbe- wertung der Böden nach (LGRB, o. J., 2010)*
L 6 Alg (35-59)	8	2	1	1,5	1,5
LT 3 Al (60-74)	8	3	3	3	3
LT 4 Al (60-74)	8	3	2	3	2,66
Wald (Bodenkarte)					
I 19	3	2	3	1	2
I 21	8	1,5	2	2	1,83
I 22	8	2,5	2,5	2,5	2,5
I 49	8	2,5	3,5	3,5	2,83
I 61	8	2,5	3,5	3	3
<p>Bodenart: L = Lehm, T = Ton, IS = lehmiger Sand Zustandstufe (Leistungsfähigkeit Grünland): I = gut bis sehr gut; II = gut bis mittelmäßig; III = schlecht Zustandstufe (Leistungsfähigkeit Acker): 3 = gut, 4 = gut bis mittelmäßig, 6 = schlecht Entstehungsart: Al = Alluvialböden, V = Verwitterungsboden, g (Zusatz) = deutlicher Steinan- teil Wärmestufe (Jahresdurchschnittstemperatur): a = > 8°C Wasserstufe: 1 = frisch; 3 = feucht; 5 = nass; (2 und 4 sind Zwischenstufen, nachgestelltes Minuszeichen = trockene Standorte) Bodenkarte I10: Pelosol und Braunerde-Pelosol aus Knollenmergel- und Unterjura Fließerden I19: Podsolige Braunerde und Podsol-Braunerde aus Sandstein I21: Pelosol-Braunerde und podsolige Braunerde aus sandsteinhaltigen Fließerden I22: Pelosol-Braunerde aus lößlehmreicher Fließerde über Keuper-Fließerde I45: Kolluvium und Pseudogley-Kolluvium aus Abschwemmmassen über Fließerde I49: Gley-Kolluvium aus holozänen Abschwemmmassen I60: Gley und Kolluvium-Gley aus holozänen Abschwemmmassen I61: Gley und Kolluvium-Gley aus Abschwemmmassen über Basislage Wertklassen und Funktionserfüllung: 9 = keine Angabe; 1 = gering; 2 = mittel; 3 = hoch; 4 = sehr hoch, 8 = keine hohe oder sehr hohe Bewertung in der Spalte Sonderstandort für na- turnahe Vegetation (Bewertungen jeweils bezogen auf die Bodenfunktion). * Für die Bodenfunktion „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ werden nur Standorte der Wertklasse 4 berücksichtigt Blaue Hinterlegung: Bodenbewertung aufgrund anthropogener Überprägung (z. B. Versiege- lung, Altlast, Aufschüttung) nicht mehr zutreffend</p>					

Die Böden in den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord sind teils stark durch die Siedlungstätigkeit geprägt. Für diese Flächen wurden in den Bodenschätzungsdaten sowie in der Bodenkarte keine Bewertung vergeben. Die vorbelasteten Böden wie z. B. versiegelte oder befestigte Flächen sowie Altlastenflächen werden in Abhängigkeit des Grades ihrer Veränderung bewertet. Die versiegelten Flächen haben keine Bedeutung für die Bodenfunktionen, anderen anthropogen geprägten, aber unversiegelten Flächen wie bspw. Straßennebenflächen oder Aufschüttungen wird in der Regel eine geringe Bedeutung (Wertstufe 1) zugeschrieben. Insbesondere in Bezugsraum 2 Nord bestehen großflächig Altlastenstandorte oder altlastenverdächtige Flächen. Diese werden unabhängig davon, ob für diese Bereiche Bodenschätzungsdaten bzw. Bewertungen der Bodenkarten vorliegen, maximal mit der Wertstufe 1 bewertet. Die Bewertung der anthropogen überprägten Böden ist in Tabelle 29 dargestellt. Die Gesamtbewertung der Böden unter Berücksichtigung der anthropogen veränderten Flächen ist in Unterlage 19.2 Blatt 3 und 4 dargestellt.

Tab. 29: Bewertung der Bodenfunktionen anthropogen veränderter Böden

Bewertung der Leistungsfähigkeit (Bedeutung)					
Anthropogen beeinflusste Böden	Sonderstandort für die naturnahe Vegetation	Natürliche Bodenfruchtbarkeit	Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	Filter und Puffer für Schadstoffe	Gesamtbewertung der Böden*
Von Bauwerken bestandene Fläche	0	0	0	0	0
Straße, Wege, Plätze, versiegelt	0	0	0	0	0
Weg wassergebunden, Schotterweg	0	0	0	0	0
Gewässer	0	0	0	0	0
Grasweg	8	1	1	1	1
Lagerplatz, bewachsener Boden	8	1	1	1	1
Unversiegelte Böden im Innenbereich (z. B. Grünfläche)	8	1	1	1	1
Bestehende Böschung	8	1	1	1	1
Altlastenfläche	8	1	1	1	1
Wertklassen und Funktionserfüllung: 0= keine 1 = gering; 8 = keine hohe oder sehr hohe Bewertung als Sonderstandort für naturnahe Vegetation; * Für die Bodenfunktion „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ werden nur Standorte der Wertklasse 4 berücksichtigt					

Die überwiegend schluffig-tonigen natürlichen Böden in Bezugsraum 1 Süd weisen überwiegend eine äußerst hohe Empfindlichkeit gegenüber Verdichtungen auf. In Bezugsraum 2 Nord herrschen schluffig-lehmig-tonige Böden vor. Diese sind als empfindlich gegenüber Verdichtungen einzustufen.

Wert- und Funktionselemente von besonderer Bedeutung sind Böden, die Bodenfunktionen mit einer mittleren Leistungsfähigkeit aufweisen (Wertstufe ≥ 2). Von allgemeiner Bedeutung sind Böden mit einer Leistungsfähigkeit der Bodenfunktionen < 2 .

2.3.4 Archivfunktion

In Böden und in geologischen Aufschlüssen hat die Erd- und Landschaftsgeschichte oder die Kulturgeschichte Spuren hinterlassen. Diese Zeugnisse sind dort archiviert und abzulesen. Böden sind nach den §§ 1 und 2 BBodSchG zum Schutz der Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte vor Beeinträchtigungen zu schützen. Erd- und naturgeschichtliche Bildungen, die über den rein bodenkundlichen Bereich hinausgehen, sind, sofern sie Träger von Bodenfunktionen sind, miteingeschlossen. Geotope stellen die bedeutendsten Aufschlüsse und Landschaftsformen dar.

Bewertung

Die Funktion der Böden als Natur- und Kulturgeschichte wird nach dem Leitfaden der LUBW (2008) bewertet. Als Datengrundlage dienen die Bodenkundliche Karte 1 : 50 000 von Tübingen (LGRB, o. J.), Informationen des Daten- und Kartendienstes der (LUBW, o. J.-a) sowie des Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart (2024).

Die nach LUBW (2008) beschriebenen landesweiten Typen von Archivböden (vgl. Tab. 30) sowie Geotope stellen **Wert- und Funktionselemente mit besonderer Bedeutung** dar. In den Untersuchungsgebieten kommt keiner der genannten Böden oder Geotope vor (LUBW, o. J.-a). Die archäologischen Denkmale werden in Kapitel 2.10.6 näher beschrieben.

Tab. 30: Böden mit besonderer Bedeutung als Archive der Natur- und Kulturgeschichte im Untersuchungsgebiet

Wertgebende Eigenschaft	Landesweite Übersicht Typen von Archivböden (LUBW, 2008)	Böden im USG
Archiv für Naturgeschichte		
besondere Bedeutung für die Bodengenese	<u>Paläoböden:</u> Terra rossa, fersialitische und ferralitische Böden; fossile Parabraunerde	kommen im USG nicht vor
regionale oder überregionale Seltenheit einer Bodenform	<u>holozäne Bodenbildungen:</u> Kalkanmoorgley Moorstagnogley, Moorgley, Anmoorgley Bändchenpodsol, Bändchenstagnogley, Ockererde Schwarzerde (Tschernosem) Humusbraunerde Lockerbraunerde Vertisol-Pelosol	kommen im USG nicht vor

Wertgebende Eigenschaft	Landesweite Übersicht Typen von Archivböden (LUBW, 2008)	Böden im USG
besondere Bedeutung für die Erd- und Landschaftsgeschichte, Geologie, Mineralogie oder Paläontologie	<u>Spezielle Ausgangssubstrate</u> basische und ultrabasische Magmatite und Metamorphite, eisenreiche Sedimentgesteine (z. B. Ostreenkalke im Mitteljura), Vulkanite (Basalte und Tuffe), Kalktuffe, Seekreide und Mudde, Bohnerzton <u>Grabungsschutzgebiet</u> Fossilfundstellen	kommen im USG nicht vor
	<u>Spezielle landschaftsprägende morphologische Elemente und Landschaftsgeschichte</u> alpine Moränen, Endmoränen der Schwarzwaldvereisung „ältere“ (pliozäne, pleistozäne) Flussablagerungen „jüngere“ (holozäne) Flussterrassen holozäne Flugsande	kommen im USG nicht vor
Archiv für Natur- und Kulturgeschichte		
hoher Informationswert für Bodenkunde, Bodenschutz und Landschaftsgeschichte	Standorte von Bodenmessnetzen Moore	kommen im USG nicht vor
Kulturgeschichte		
Besonderheit der Siedlungs- und Landnutzungsgeschichte	Urkunden historischer Agrarkulturtechniken (z. B. Wölbäcker) überdeckte Urkunden kultureller Entwicklung (Objekte der Archäologie)	Brühlwiesen/Stiegelacker: Hallstattzeitliche Siedlung Burgholz: Mesolithische Freilandstation, Siedlungen der Urnenfelder- und Hallstattzeit sowie Befestigungsanlage unbestimmter Zeitstellung Wennfeld: Archäologischer Prüffall „Mittelalterliche Siedlung und frühneuzeitliche Wüstung Wennfeld“ betroffen in Kapitel 2.10.6 näher beschrieben

2.3.5 Gewässerökologische Maßnahme am Neckar

Zusätzlich zu den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord erfolgten Bestandsaufnahmen im Bereich der geplanten gewässerökologischen Maßnahme zwischen Tübingen und Kirchentellinsfurt, um mögliche Beeinträchtigungen des Schutzguts Boden durch die Maßnahme berücksichtigen zu können.

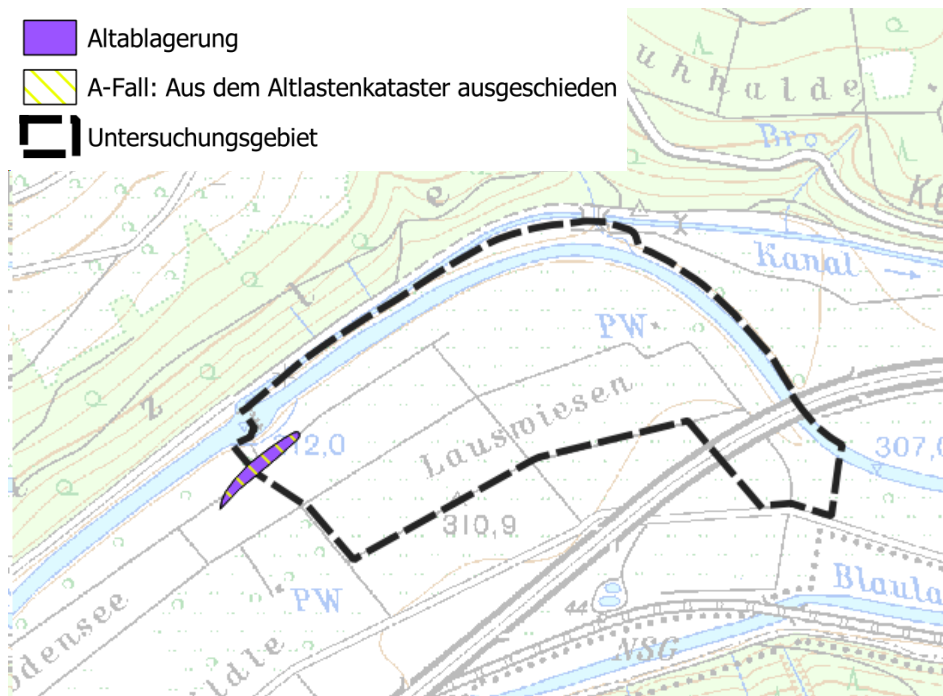
2.3.5.1 Bodentypen

Im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar stehen Kalkreiche Braune Auenböden aus Auenlehm an. Die Böden sind kalkreich und mäßig tief bis tief entwickelt.

2.3.5.2 Altlasten

Auf Höhe des Wehres besteht nach Auskunft des Landratsamt Tübingen (2024) die Altablagerung „Lausbrunnen, Tübingen-Lustnau“. Die Altablagerung wurde bereits 1992 im Rahmen der erstmaligen historischen Erhebung altlastverdächtiger Flächen im Landkreis Tübingen erfasst. Auf Grundlage der bei der Erhebung gewonnenen Erkenntnisse wurde die Altablagerung jedoch mit „A“ bewertet und wieder aus dem Bodenschutz- und Altlastenkataster ausgeschieden. Bei der Altablagerung handelt es sich um den Verlauf einer ehemaligen Senke, die in den Jahren 1940 – 1950 vermutlich mit Erdaushub verfüllt wurde.

Abb. 79: Altlasten im Umfeld der gewässerökologischen Maßnahme



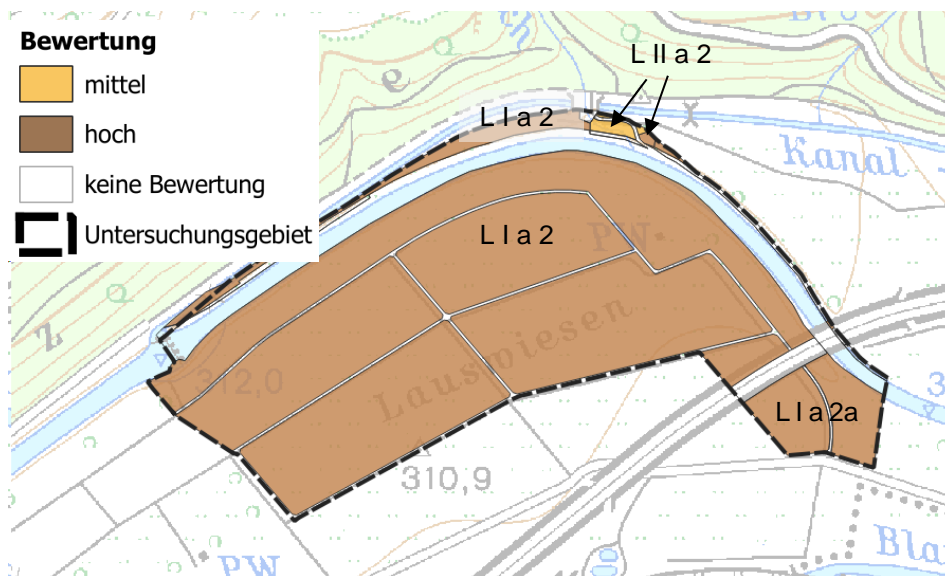
2.3.5.3 Bewertung

Die Bewertung der Böden im Hinblick auf ihre natürlichen Funktionen gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) erfolgt anhand der

Angaben der Bodenschätzungsdaten des LGRB (2010). Diese zeigen eine flurstückbezogene Bewertung der Böden auf.

Die landwirtschaftlich genutzten Böden im gesamten Untersuchungsgebiet weisen eine hohe Bedeutung (Wertstufe 3) als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf auf. Die Funktion Filter und Puffer für Schadstoffe wird als mittel bis hoch (Wertstufe 2,5) bewertet. Die natürliche Bodenfruchtbarkeit ist überwiegend von hoher Bedeutung (Wertstufe 3), im Bereich des Haldenbachs kleinflächig von mittlerer Bedeutung (Wertstufe 2). Als Standort für die naturnahe Vegetation sind die Böden im Untersuchungsgebiet nicht von Bedeutung. Die Böden im Untersuchungsgebiet sind als verdichtungsempfindlich einzustufen.

Abb. 80: Bewertung Bodenfunktion „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ nach LGRB (2010)



Tab. 31: Bodenarten in den Bezugsräumen und deren Bewertung nach LGRB (2010)

Bewertung der Leistungsfähigkeit (Bedeutung)					
Klassenzei- chen (Grünland- grundzahl/ Bodenzahl)	Sonder- standort für die na- turnahe Vegetation	Natürliche Boden- fruchtbar- keit	Aus- gleichskör- per im Wasser- kreislauf	Filter und Puffer für Schad- stoffe	Gesamtbe- wertung der Böden*
L I a 2 (60-74)	8	3	3	2,5	2,83
L II a 2 (35-59)	8	2	3	2,5	2,5
L II a 2 (60-74)	8	3	3	2,5	2,83
Bodenart: L = Lehm Zustandsstufe (Leistungsfähigkeit Grünland): I = gut bis sehr gut; II = gut bis mittelmäßig; Wärmestufe (Jahresdurchschnittstemperatur): a = > 8°C Wasserstufe: 1 = frisch; 3 = feucht; 5 = nass; (2 und 4 sind Zwischenstufen, nachgestelltes Minuszeichen = trockene Standorte) Wertklassen und Funktionserfüllung: 9 = keine Angabe; 1 = gering; 2 = mittel; 3 = hoch; 4 = sehr hoch, 8 = keine hohe oder sehr hohe Bewertung in der Spalte Sonderstandort für na- turnahe Vegetation (Bewertungen jeweils bezogen auf die Bodenfunktion). * Für die Bodenfunktion „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ werden nur Standorte der Wertklasse 4 berücksichtigt					

Die nicht in den Bodenschätzungsdaten bewerteten Böden im Untersuchsgebiet wie Gewässer, Uferböschungen, Graswege oder versiegelte und befestigte Flächen werden in Abhängigkeit des Grades ihrer Veränderung bewertet (s. Tab. 29). Im Bereich der Altablagerung südlich des Wehres (s. Abb. 79) werden die Bodenfunktionen aufgrund der anthropogenen Veränderungen auf eine geringe Funktionserfüllung (Wertstufe 1) herabgestuft. Weitere Anpassungen der Bodenschätzungsdaten wurden nicht vorgenommen.

Wert- und Funktionselemente von besonderer Bedeutung sind Böden, die Bodenfunktionen mit einer mittleren Leistungsfähigkeit aufweisen (Wertstufe ≥ 2). Von allgemeiner Bedeutung sind Böden mit einer Leistungsfähigkeit der Bodenfunktionen < 2 .

2.3.5.4 Archivfunktion

Im Bereich der geplanten gewässerökologischen Maßnahme sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine archäologischen Kulturdenkmale oder Prüfflächen betroffen (Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, 2024).

2.4 Oberflächenwasser

Fließ- und Stillgewässer übernehmen im Naturhaushalt den Oberflächenabfluss von Niederschlagswasser, klimatische Ausgleichsfunktionen durch Wärme- und Kältespeicherung und leisten die natürliche Selbstreinigung durch biologische Abbauprozesse. Es bestehen enge Beziehungen zwischen Gewässern, Tieren und Pflanzen. Besonders die Fließgewässer spielen eine wichtige Rolle, Biotope und Habitate untereinander zu verbinden.

Die generelle Schutzwürdigkeit der Gewässer ist in § 1 Abs. 3 Nr. 3 BNatSchG festgesetzt. Außerdem regelt das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in § 1 und das Wassergesetz von Baden-Württemberg (WG) in § 1 Abs. 2 Nr. 1- 4 den Schutz der Oberflächengewässer. Hiernach ist neben den allgemeinen Zielen des WHG mit dem Allgemeingut Wasser sparsam und effizient umzugehen, die Gewässer sind wirksam vor stofflichen Belastungen zu schützen und beim Hochwasserschutz sollen ökologisch verträgliche Lösungen angestrebt werden. Außerdem sollen der Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels berücksichtigt werden. Nach § 12 Abs. 3 WG ist das natürliche Wasserrückhaltevermögen zu erhalten und gegebenenfalls zu verbessern.

Im Vordergrund der Betrachtung des Aspektes Oberflächenwasser stehen in vorliegendem Bericht die Oberflächenwasserrückhaltung der Landschaft. Darüber hinaus werden die Gewässergüte, die ökomorphologische Situation der Still- und Fließgewässer sowie wasserabhängige Vegetationsstrukturen dargestellt.

2.4.1 Gewässersystem

2.4.1.1 Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

Die Steinlach verläuft von Süd nach Nord als größtes Fließgewässer durch den Bezugsraum. Es handelt sich hierbei um einen Flachlandbach, der innerhalb des bebauten Bereichs stark begradigt ist. Etwa auf Höhe des Technischen Hilfswerks zweigt der Mühlbach, ein ehemaliger Mühlkanal, der durch Derendingen fließt, den Anlagensee speist und an der Uhlandstraße im Stadtgebiet in den Neckar mündet, von der Steinlach ab. Er ist überwiegend ausgebaut, weist aber im Streckenabschnitt nach seiner Abzweigung von der Steinlach auch naturnahe Abschnitte auf. Am Fuß des Waldes im Gewann Bläsiberg Kapf fließt der Bläsibach. Im Gewann Untere Straßengarten handelt es sich um einen naturnahen Gewässerabschnitt. Nach dem Unterqueren des Bläsikelterwegs verläuft der Bach parallel zur Gemeindeverbindungsstraße ebenfalls als naturnahes Gewässer, obwohl die Lage vermutlich auf eine frühere kulturbauliche Korrektur zurückzuführen ist. Auf der Hälfte der Fließstrecke im Gewann Stiegelacker ändert er seinen Charakter in einen mäßig ausgebauten Bachabschnitt. Er ist dort begradigt und wird gelegentlich geräumt. Nach dem er die B 27 unterquert hat, verläuft der Bach in einem tief eingeschnittenen begradigten Abschnitt, unterquert den Dahlienweg und mündet mit einem ca. 2 m hohen kaskadenartigen Absturz in der Steinlach. Die Wasserführung des Bläsibachs ist in den letzten Jahren nicht stetig. In den letzten Jahren ist der Bach im Sommer häufig trockengefallen.

Südlich des Bläsibachs im Gewann Brühlwiesen und nördlich im Gewann Kelterhau fließen der Steinlach zwei weitere Gewässer, die nur periodisch Wasser führen, zu (NN-KP5, Bach im Kelterhau). Die Bäche weisen östlich der Hechinger Straße einen überwiegend naturnahen Lauf auf, sind aber ab der B 27 bis zur Mündung in die Steinlach überwiegend verdolt. Am Bach im Kelterhau wurde ein Hochwasserrückhaltebecken angelegt. Bei allen genannten Gewässern handelt es sich um Gewässer 2. Ordnung.

Im südlichen Untersuchungsgebiet liegt beim Bläsibad ein Stillgewässer. Hierbei handelt es sich um einen kleinen Tümpel, der durch ein Quellgerinne, welches an einer Brunnenstube entspringt, gespeist wird. Der Tümpel war zum Zeitpunkt der Kartierung ausgetrocknet.

Die Gewässer des Bezugsraums 1 Süd sind in Unterlage 19.2 Blatt 1 und 3 dargestellt. Eine detailliertere Beschreibung der Gewässer findet sich in Kapitel 2.2.1.2.1 und 2.2.1.2.2.

Folgende naturnahe wasserabhängige Biotoptypen kommen in Bezugsraum 1 Süd vor:

- Nasswiese (LUBW 33.20)
- Rohrglanzgras-Röhricht (LUBW 34.56)
- Großseggen-Ried (LUBW 34.62)
- Gewässerbegleitende Hochstaudenflur (35.42, FFH-LRT 6431)
- Gebüsche feuchter Standorte (LUBW 42.30)
- Auwald der Bäche und kleinen Flüsse (LUBW 52.32, 52.33, FFH-LRT 91E0*)

2.4.1.2 Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

Die Blaulach, das größte Gewässer in Bezugsraum 2 Nord, entsteht durch den Zusammenfluss der Ramslache und des Wankheimer Talbachs unter der bestehenden B 28. Nördlich von Wankheim entspringt der Wankheimer Talbach und fließt in einem Tälchen zwischen Schindhau und Landkutschers Kapf dem Französisches Viertel zu. Die Ramslache entspringt im Gewann Schindhau und fließt dem Französischen Viertel von Süden zu. Beide Gewässer sind im Bereich des Französischen Viertels bis zum „Ursprung“ der Blaulach nördlich der B 28 verdolt. Die Blaulach fließt nördlich des Schützenhauses und des Waldgebiets Großholz nach Nordosten weiter. Westlich bzw. östlich des Schützenhauses mündet der Bach im Burgholz (NN-AI5) und die Äschach in die Blaulach. Der Bach im Burgholz ist im Oberlauf naturnah ausgebildet, quert schließlich ein Hochwasserrückhaltebecken und ist ab dort bis zum Schützenhaus verdolt. Die Äschach entspringt im Gewann Großholz und verläuft zunächst parallel zu einem Waldweg in Richtung des Tierheims und schließlich nach Norden zur Blaulach. Bei den genannten Fließgewässern handelt es sich um Gewässer 2. Ordnung.

Aus dem Waldgebiet Großholz kommen noch zwei weitere Bäche 2. Ordnung (NN-FA1, NN-FA3) sowie ein nicht klassifizierter Bach. Diese münden ebenfalls in die Blaulach. Die Bäche sind in den im Wald liegenden

Oberläufen naturnah ausgebildet und nur im Bereich des parallel zum Waldrand verlaufenden Weges verdolt.

Zwischen der B 28 und dem Schützenhaus entspringt eine Kalktuffquelle. Diese ist gefasst und daher den naturfernen Quellen zuzuordnen.

Die Gewässer des Bezugsraums 2 Nord sind in Unterlage 19.2 Blatt 2 und 4 dargestellt. Eine detailliertere Beschreibung der Gewässer findet sich in Kapitel 2.2.1.3.1 und 2.2.1.3.2.

Folgende naturnahe wasserabhängige Biotoptypen kommen in Bezugsraum 2 Nord vor:

- Röhricht (LUBW 34.51)
- Hochstaudenflur auf quelligen oder sumpfigen Standorten (35.41)
- Gewässerbegleitende Hochstaudenflur (35.42, FFH-LRT 6431)
- Auwald der Bäche und kleinen Flüsse (LUBW 52.32, 52.33, FFH-LRT 91E0*)

2.4.2 Hochwassersituation

Die Überflutungsflächen eines 100-jährlichen Hochwassers (HQ_{100}) gelten nach § 65 des Wassergesetzes für Baden-Württemberg (WG) als festgesetzte Überschwemmungsgebiete, ohne dass es einer weiteren Festsetzung bedarf. Zusätzlich besteht in Bezugsraum 2 Nord das per Rechtsverordnung festgesetzte Überschwemmungsgebiet „Neckar“. Da der nach § 65 WG festgesetzte Überschwemmungsbereich des HQ_{100} innerhalb des Bezugsraums das per Rechtsverordnung festgesetzte Überschwemmungsgebiet Neckar vollständig umfasst bzw. über dieses hinausgeht, wird im Weiteren nur ersteres berücksichtigt.

In § 78 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) werden für diese Gebiete besondere Schutzvorschriften formuliert (u. a. Verbot des Erhöhen oder Vertiefens der Erdoberfläche). Darüber hinaus werden nach § 78b WHG Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsgebieten definiert. In Baden-Württemberg entsprechen diese Risikogebiete den bei extremen Hochwassern, die statistisch seltener als einmal in hundert Jahren auftreten (HQ_{extrem}), betroffenen Flächen. In Ihnen sind zum Schutz von Leben und Gesundheit und zur Vermeidung erheblicher Sachschäden die Belange des Hochwasserrisikos sachgerecht abzuwägen.

2.4.2.1 Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

Die Steinlach und der Mühlbach verbleiben gemäß der Hochwassergefahrenkarten der bis zu einem zehnjährlichen Hochwasser (HQ_{10}) überwiegend im Gewässerbett. Ab HQ_{50} werden laut der Hochwassergefahrenkarte jedoch auch die Flächen südlich des Kreisverkehrs zwischen Steinlach und B 27 überflutet. Die hier in Dammlage verlaufende B 27 schützt hierbei die östlich der Straße liegenden Flächen vor Überflutungen (LUBW, o. J.-b). Es ist hier anzumerken, dass bei der Berechnung des Hochwasserrisikos

im Bereich des Kreisverkehrs die Auffüllung zwischen B 27 und den Auf- und Abfahrten nicht berücksichtigt wurde. Diese Flächen liegen heute deutlich über dem Pegelniveau des HQ_{extrem} und werden daher faktisch nicht mehr überschwemmt.

Bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis (HQ_{100}) tritt die Steinlach deutlich über die Ufer und flutet zunächst Teile des westlich gelegenen Gewerbegebiets Steinlachwasen. Bei extremen Hochwasserereignissen (HQ_{extrem}) werden zusätzlich auch Flächen östlich des Flusses überschwemmt, hierunter unter anderem der Kreisverkehr an der Auffahrt zur B 27 sowie weite Teile der Gartenstadt.

Die Überflutungsflächen der LUBW (o. J.-b) im Bezugsraum 1 Süd sind in Abb. 81 und Unterlage 19.2 Blatt 3 dargestellt.

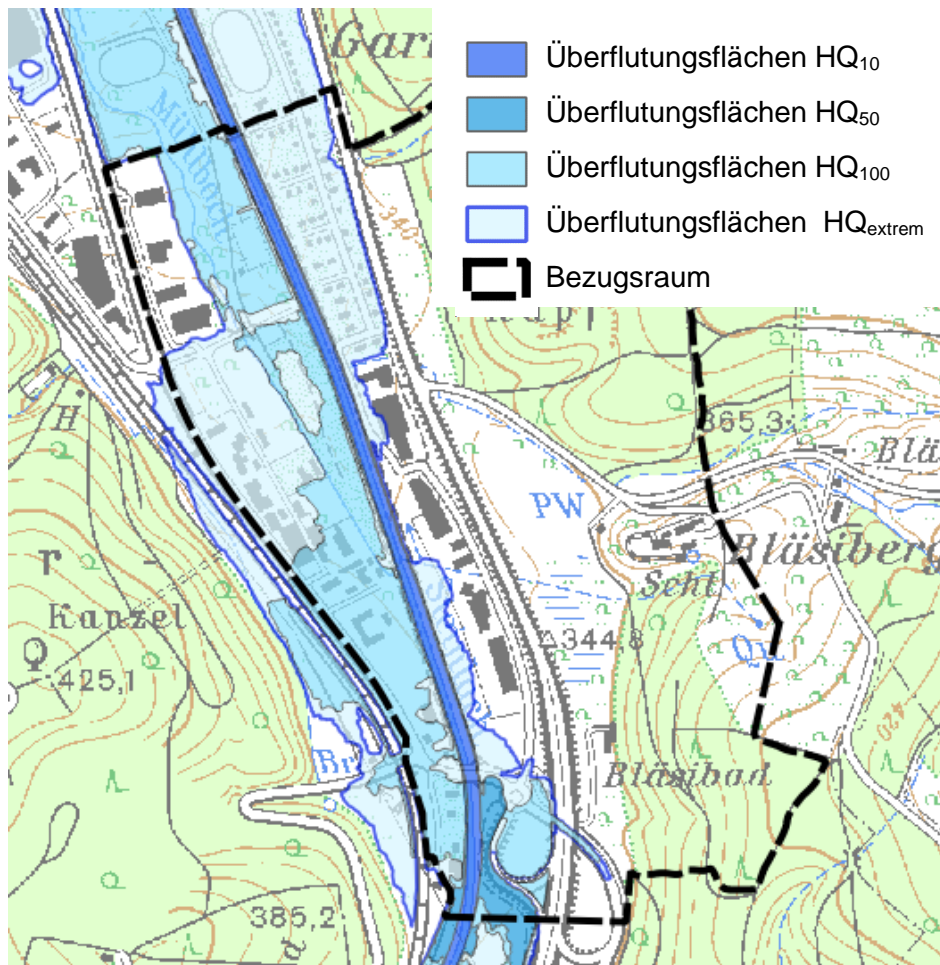
Die Hochwassergefahrenkarten enthalten keine Aussagen zu den kleineren Bächen im Gebiet. Kleinflächige Überschwemmungen sind jedoch auch hier nicht auszuschließen.

In Tab. 32 sind die Hochwasserstände für die Steinlach am Pegel Tübingen zusammengestellt.

Tab. 32: Statistische Hochwasserstände und -abflüsse der Steinlach am Pegel Tübingen (Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg, o. J.)

Jährlichkeit	Wasserstand	Wasserabfluss
100-jährliches HW	2,82 m	167 m³/s
50-jährliches HW	2,59 m	140 m³/s
20-jährliches HW	2,23 m	106 m³/s
10-jährliches HW	1,98 m	83,3 m³/s
5-jährliches HW	1,75 m	61,9 m³/s
2-jährliches HW	1,46 m	34,8 m³/s
Mittelwasser	0,49 m	0,49 m³/s

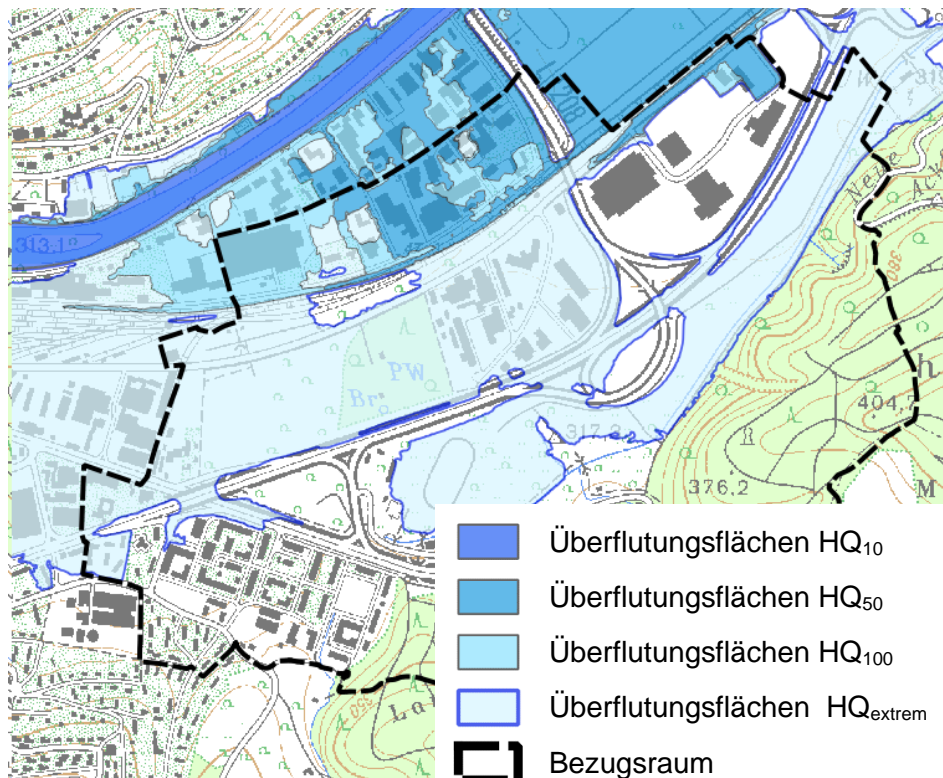
Abb. 81: Überflutungsflächen in Bezugsraum 1 Süd (LUBW, o. J.-b)



2.4.2.2 Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

Die rezente Aue des Neckars in Bezugsraum 2 wird gemäß der Hochwassergefahrenkarten der LUBW (o. J.-b) bei extremen Hochwasserereignissen (HQ_{extrem}) nahezu vollständig überschwemmt. Nördlich der Bahnlinie ist bereits ab einem fünfzigjährigen Hochwasser (HQ₅₀) mit Überschwemmungen zu rechnen (s. Abb. 82 und Unterlage 19.2 Blatt 4).

Abb. 82: Überflutungsflächen in Bezugsraum 2 Nord (LUBW, o. J.-b)



2.4.3 Bewertung

Im Rahmen einer landesweiten Erfassung der Gewässerstrukturgüte der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) wird die Gewässerstruktur der Steinlach im Bezugsraum Süd als sehr stark verändert bewertet. Die biologische Gewässergüte wird als mäßig belastet angegeben (LUBW, o. J.-a).

Für die sonstigen Gewässer in den Bezugsräumen liegt keine Bewertung der Gewässergüte und -struktur vor. Da die Gewässer jedoch größtenteils innerhalb des Waldes liegen, ist hier mit keiner erheblichen Schadstoffbelastung des Wassers zu rechnen. Die Gewässerstruktur der Bäche variiert stark von den meist natürlichen Oberläufen im Wald und den ausgebauten und verdolten Abschnitten in Siedlungsnähe.

In Tab. 33 sind die Bedeutung und Empfindlichkeit der Fließgewässer und Quellen nach ihren verschiedenen Funktionen und in Abhängigkeit ihres Ausbausezustandes zusammengestellt.

Tab. 33: Bedeutung und Empfindlichkeit der Fließgewässer und Quellen

Funktion	Empfindlichkeit gegenüber	Gewässer, ökomorphologischer Zustand	Einstufung Bedeutung B und Empfindlichkeit E		
			hoch	mittel	gering
Lebensraum für Tiere und Pflanzen	Schadstoffeintrag	alle Still- und Fließgewässer	E		
	Überbauung, Verrohrung, Veränderung der Durchgängigkeit, Verlegung von Gewässern, Zerstörung der Ufervegetation	naturnahe Bachabschnitte mit unveränderter bis gering veränderter Gewässerstruktur	B E		
		Mäßig ausgebaute Bachabschnitte mit stark bis sehr stark veränderter Gewässerstruktur		B E	
		Stark ausgebaute und verdolte Bachabschnitte mit stark bis vollständig veränderter Gewässerstruktur, Entwässerungsgräben ohne natürliche Quelle			B E
Retentionsraum	Überbauung, Versiegelung und Verdichtung	Aktuelle und potenzielle Überschwemmungsflächen, kleine Gewässer der Oberläufe	B E		
Wasserhaushalt, Trinkwassergewinnung, Wasserqualität	Schadstoffeintrag Veränderungen im Wasserhaushalt, Flächeninanspruchnahme	Quellen, offene Wasserflächen, Wasserschutzgebiete	B E		

Wert- und Funktionselemente mit besonderer Bedeutung stellen die Fließgewässer und Quellen mit mittlerer und hoher Bedeutung oder Empfindlichkeit dar.

Retentionsvermögen

Die Bewertung der Rückhaltefunktion der Oberflächengewässer wird wie in Tab. 34 dargestellt bewertet.

Tab. 34: Bedeutung Retentionsfunktion

Bedeutung	Retentionsfunktion verändert nach (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2013) ¹
hervor- ragend 6	Flächen mit aktueller oder potenzieller Hochwasserschutzfunktion und mit einer Überflutungswahrscheinlichkeit bis einschließlich HQ ₂ oder Flächen, die bei Hochwasser gezielt zum Rückhalt genutzt werden können, z. B. Polder
sehr hoch 5	Flächen mit aktueller oder potenzieller Hochwasserschutzfunktion und mit einer Überflutungswahrscheinlichkeit zwischen HQ ₂ und einschließlich HQ ₁₀
hoch 4	Flächen mit aktueller oder potenzieller Hochwasserschutzfunktion und mit einer Überflutungswahrscheinlichkeit zwischen HQ ₁₀ und einschließlich HQ ₁₀₀
mäßig 3	Flächen mit aktueller oder potenzieller Hochwasserschutzfunktion und mit einer Überflutungswahrscheinlichkeit zwischen HQ ₁₀₀ und einschließlich HQ _{extrem}
gering 2	Flächen, die seltener als mit einer Überflutungswahrscheinlichkeit HQ _{extrem} überflutet sind
sehr gering 1	nicht von Hochwasser betroffene Flächen
¹ : Die Kriterien wurden hinsichtlich der Hochwasserjährlichkeit an das Gefahrenmanagement des Landes Baden-Württemberg angepasst	

Von **Wert- und Funktionselemente mit besonderer Bedeutung** ist bei Retentionsflächen mit mäßiger, hoher, sehr hoher und hervorragender Bedeutung auszugehen.

2.4.4 Gewässerökologische Maßnahme am Neckar

Zusätzlich zu den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord erfolgten Bestandsaufnahmen im Bereich der geplanten gewässerökologischen Maßnahme zwischen Tübingen und Kirchentellinsfurt, um mögliche Beeinträchtigungen des Schutzguts Oberflächenwasser durch die Maßnahme berücksichtigen zu können.

2.4.4.1 Gewässersystem

Der Neckar ist dem biozönotischen Fließgewässertyp 9.2 Große Flüsse des Mittelgebirges zuzuordnen. Unmittelbar unterhalb der Ausleitung des Kraftwerkskanals am Kirchentellinsfurter Wehr sind Sohle und Ufer des Neckars befestigt. Dieser Bereich ist als stark ausgebauter Flussabschnitt anzusehen. Der hierauf folgende Flussabschnitt ist mäßig ausgebaut, hier sind zwar die Ufer mit Blocksteinen befestigt, die Sohle des Neckars weist aber ein natürliches Substrat auf. Stellenweise ist das befestigte rechte Ufer hinterspült, hier hat sich eine Rinne gebildet, in der sich Uferröhricht entwickeln konnte. Erhebungen der Gewässerstrukturgüte aus dem Jahr 2011 bewerten den Gewässerlauf in der oberen Hälfte des Untersuchungsgebiets als deutlich (Stufe 4) und im unteren Bereich als stark verändert

(Stufe 5). Oberhalb des Wehres wird der Neckar als sehr stark verändert (Stufe 6) eingestuft (LUBW, o. J.-a).

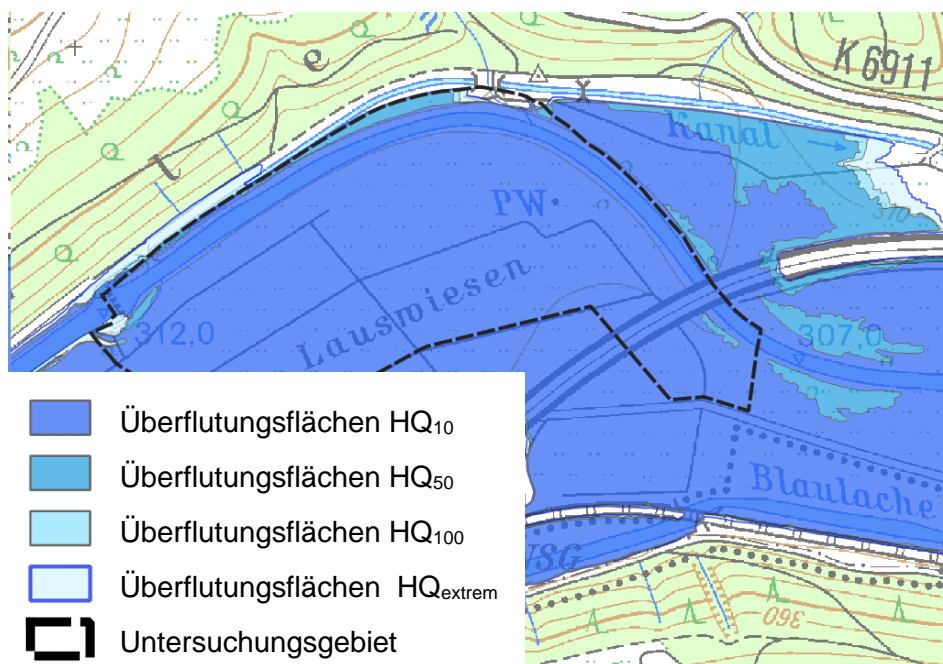
Im Bereich des Wehres besteht ein Umgehungsgerinne als Fischaufstiegs-
hilfe. Der Unterlauf dieses Gerinnes weist inzwischen starke Abstürze auf
und ist vermutlich nicht mehr fischdurchgängig. Etwa auf Höhe des
Pumpwerks „Unteres Neckartal“ mündet der Haldenbach von Norden in
den Neckar ein. Beide Gewässer werden als mäßig ausgebauter Bachab-
schnitt eingestuft.

2.4.4.2 Hochwassersituation

Nahezu das gesamte Untersuchungsgebiet der gewässerökologischen
Maßnahme am Neckar wird bei zehnjährlichen Hochwässern (HQ₁₀) über-
schwemmt (LUBW, o. J.-b) und gilt somit nach § 65 WG als festgesetztes
Überschwemmungsgebiet.

Die Hochwassergefahrenkarten enthalten keine Aussagen zum Halden-
bach. Es ist jedoch davon auszugehen, dass innerhalb des Untersuchungs-
gebiets die Hochwasser des Neckars maßgeblich sind.

Abb. 83: Überschwemmungsgebiet des Neckars im Bereich der
gewässerökologischen Maßnahme



In Tab. 35 sind die Hochwasserstände für den Neckar am Pegel Kirchen-
tellinsfurt zusammengestellt.

Tab. 35: Statistische Hochwasserstände und -abflüsse des Neckars am Pegel Kirchentellinsfurt (Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg, o. J.)

Jährlichkeit	Wasserstand	Wasserabfluss
100-jährliches HW	6,16 m	809 m³/s
50-jährliches HW	5,99 m	715 m³/s
20-jährliches HW	5,75 m	593 m³/s
10-jährliches HW	5,47 m	500 m³/s
5-jährliches HW	5,08 m	406 m³/s
2-jährliches HW	4,12 m	268 m³/s
Mittelwasser	1,81 m	26,5 m³/s

2.4.4.3 Bewertung

Im Rahmen einer landesweiten Erfassung der Gewässerstrukturgüte nach LAWA wird die Gewässerstruktur des Neckars im Untersuchungsgebiet als deutlich bis stark verändert bewertet.

Hinsichtlich der Bewertung der Bedeutung und Empfindlichkeit der Fließgewässer sowie die Bedeutung des Retentionsvermögens wird auf Kapitel 2.4.3 verwiesen.

Der Neckar und der Haldenbach sind als **Wert- und Funktionselemente mit besonderer Bedeutung** einzustufen. Die umliegenden Flächen in der Aue sind als Retentionsraum von besonderer Bedeutung.

2.5 Grundwasser

Das Grundwasser übernimmt als Speicher der Niederschläge und Wasserspender für Oberflächengewässer wichtige Regulationsfunktionen im Landschafts- und Bodenwasserhaushalt. Als wesentlicher Standortparameter für die Bodenbildung, die Vegetation und die Ausbildung von Tierlebensräumen hat das Grundwasser auch wichtige Lebensraumfunktionen. Über die Ausbildung der Vegetation beeinflusst es zudem die Ausprägung des Landschaftsbildes. Für den Menschen sind die Grundwasserqualität und das Grundwasserdargebot von elementarer Bedeutung für die Trinkwassernutzung. Die Beschaffenheit und Mächtigkeit der überlagernden Deckschichten sind ein wichtiges Kriterium für die Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers.

Die generelle Schutzwürdigkeit des Grundwassers ist in § 1 Abs. 3 Nr. 3 BNatSchG festgesetzt. Außerdem regelt das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) den Schutz, die Bewirtschaftung und die Reinhaltung des Grundwassers. Nach § 12 Abs. 5 Wassergesetz Baden-Württemberg (WG) sind die Belange der Grundwasserneubildung bei der Planung und Ausführung von Baumaßnahmen und anderen Veränderungen der Erdoberfläche zu berücksichtigen.

Wesentliche Aspekte bei der Betrachtung des Grundwassers in der Eingriffsregelung sind die Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung, die Beeinflussung der Grundwasserstände und der Grundwasserströme.

2.5.1 Hydrogeologie

Zur Analyse der Hydrogeologie wurden die Hydrogeologische Karte sowie die Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 50 000 (LGRB, o. J.) ausgewertet.

2.5.1.1 Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

Die Hydrogeologie der Talbereiche wird von Flussbettsedimenten der Steinlach geprägt. Bei dem hier vorliegenden Flusssand und -schotter handelt sich um einen mehrere Meter mächtigen Porengrundwasserleiter im Lockergestein. Zu den umliegenden Hängen hin wird der Grundwasserleiter zunehmend von Altwasserablagerungen oder holozänen Verschwemmungssedimenten überlagert. Diese bilden aufgrund der sehr geringen bis fehlenden Porendurchlässigkeit eine schützende Deckschicht des Grundwasseraquifers.

An den Hängen des Steinlachtals steht die Löwenstein-Formation an. Der hier anstehende Stubensandstein bildet hier einen schichtig gegliederten, teilweise auch porösen Kluftgrundwasserleiter mit mittlerer bis mäßiger Ergiebigkeit. Dieser wird in den höher liegenden Bereichen von den gering durchlässigen Gesteinen des Knollenmergels der Trossinger-Formation überdeckt. Im Norden treten kleinflächig die Bunten Mergel mit Kieselsandstein (Steigerwald- bis Mainhardt-Formation) zutage. Auch hierbei handelt es sich um einen Grundwassergeringleiter mit geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit. Beim Obstgut Bläsiberg besteht eine Fläche, die von

Rohstoffabbau geprägt ist, vermutlich wurde hier der anstehende Stubensandstein abgebaut und später verfüllt. Angaben zur Durchlässigkeit oder Ergiebigkeit des Gesteins in diesem Bereich sind nicht vorhanden. (LGRB, o. J.)

Abb. 84: Hydrogeologische Einheiten in Bezugsraum 1 Süd (LGRB, o. J.)



- Flusssand- und -Schotter
- Altwasserablagerungen
- Verschwemmungssedimente
- Löwenstein-Formation (Stubensandstein)
- Trossinger-Formation (Knollenmergel)
- Steigerwald- bis Mainhardt-Formation
- Rohstoffabbau

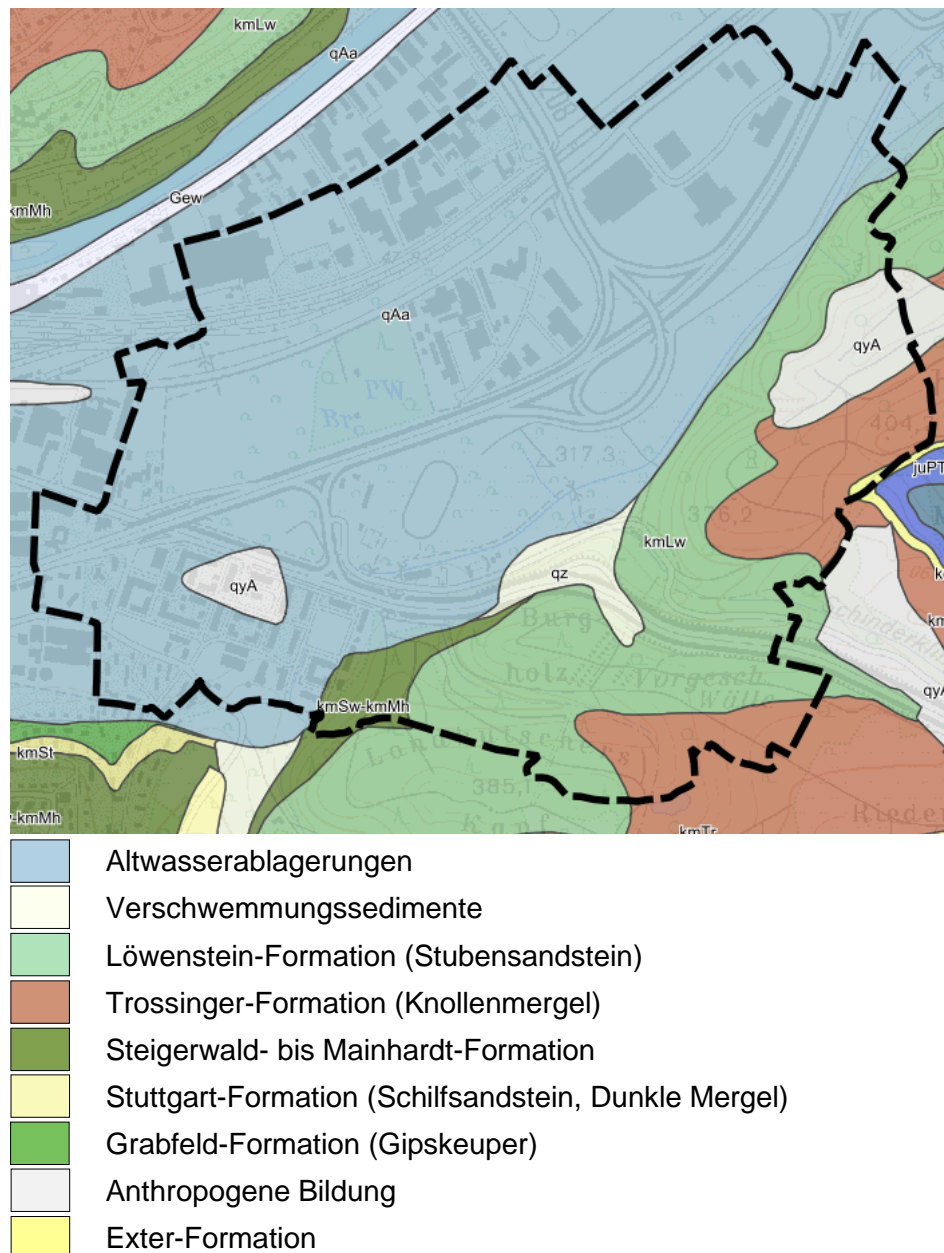
2.5.1.2 Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

Innerhalb des Neckartals haben sich über der anstehenden Grabfeldformation des Keupers weiträumig Jungquartäre Flusskiese und -sande des Neckars abgelagert. Es handelt sich hierbei um einen Porengrundwasserleiter mit mittlerer Ergiebigkeit. Die Neckarkiese werden von Altwasserablagerungen überdeckt, im Bereich der Mündung der Äschach in die Blaulach auch von holozänen Verschwemmungssedimenten. Diese Ablagerungen bilden aufgrund der sehr geringen bis fehlenden Porendurchlässigkeit eine schützende Deckschicht des Grundwasseraquifers. Der gesamte Talbereich ist Teil der Wasserschutzgebiete „Brunnen Au“ und „Unteres Neckartal“. Auch die Quelfassung des „Brunnen Au“ liegt innerhalb des Bezugsraumes (s. Kapitel 2.10.1).

Die südlich an das Neckartal angrenzenden Hangbereiche werden von unterschiedlichen Stufen des Keupers geprägt. Am Hangfuß steht lokal die Steigerwald- bis Mainhardt-Formation mit Tonstein und Mergel- und Dolomitsteinbänken an. Es handelt sich hierbei um einen Grundwassergeringleiter mit mäßiger bis sehr geringer Ergiebigkeit. Im Bereich des Französischen Viertels treten lokal auch die Stuttgarter-Formation und die Grabfeldformation (Gipskeuper) zu Tage. Bei ersterem handelt es sich um einen Kluftgrundwasserleiter mit mäßiger Durchlässigkeit, die Grabfeldformation ist nur im verwitterten und ausgelaugten Zustand als Kluftgrundwasserleiter einzustufen, sonst ist diese den Grundwassergeringleitern zuzuordnen.

An die Steigerwald- bis Mainhardt-Formation schließt unmittelbar die Löwenstein-Formation an, der anstehende Stubensandstein bildet hier einen schichtig gegliederten, teilweise auch porösen Kluftgrundwasserleiter mit mittlerer bis mäßiger Ergiebigkeit. Die anschließende Trossinger-Formation (Knollenmergel) stellt wiederum einen Grundwassergeringleiter mit geringer bis sehr geringer Ergiebigkeit dar. Es schließen die Exter-Formation und Formationen des Unterjuras an, diese sind als Kluftgrundwasserleiter einzustufen, jedoch nur kleinflächig innerhalb des Bezugsraums vertreten. (LGRB, o. J.)

Abb. 85: Hydrogeologische Einheiten in Bezugsraum 2 Nord (LGRB, o. J.)



2.5.2 Bewertung

In Tab. 36 werden die Geologischen Einheiten und Grundwasservorkommen hinsichtlich der Durchlässigkeit der geologischen Schichten, der Schutzfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten und der Ergiebigkeit des Grundwasservorkommens nach Küpfer (2005) bewertet und Empfindlichkeiten gegenüber Beeinträchtigungen zugeordnet.

Tab. 36: Bedeutung und Empfindlichkeit Grundwasser ohne Berücksichtigung von Wasserschutzgebieten

Geologische Einheit	Bedeutung/ Schutzwürdigkeit	Empfindlichkeit gegenüber	Einstufung Bedeutung und Empfindlichkeit
Grundwasserüberdeckung: Altwasserablagerung Verschwemmungs-sediment	Ergiebigkeit: mäßig bis sehr gering Durchlässigkeit: sehr gering bis fehlend Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung: hoch Bedeutung als Grundwasserüberdeckung mit geringem Anteil an der Grundwasser-neubildung	Versiegelung, Bodenauftrag und -abtrag Schadstoffeintrag Reduzierung der Grundwasser-neubildung Absenkung des Grundwasserspiegels Anschnitt von Grundwasserleitern	hoch
Porengrundwasserleiter (Lockergestein): Flusskiese und -sande	Ergiebigkeit: mittel bis mäßig Durchlässigkeit: mittel bis mäßig Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung: gering bis hoch regional bedeutsames Grundwasservorkommen	Abtrag, Veränderung oder Durchstoßen der Deckschichten	hoch

Geologische Einheit	Bedeutung/ Schutzwürdigkeit	Empfindlichkeit gegenüber	Einstufung Bedeutung und Empfindlichkeit
Kluftgrundwasserleiter (Festgestein): Löwenstein-Forma- tion (Stubensandstein) Exter-Formation Stuttgart-Formation (Schilfsandsteine, Dunkle Mergel)	Ergiebigkeit: mäßig Durchlässigkeit: mit- tel bis mäßig regional bedeutsa- mes Grundwasser- vorkommen	Versiegelung, Bodenauftrag und -abtrag Schadstoffeintrag Reduzierung der Grundwasser- Neubildung Absenkung des Grundwasser- spiegels	mäßig
Kluftgrundwasserlei- ter/Grundwasserge- ringleiter (Festgestein): Grabfeld-Formation (Gipskeuper)	Ergiebigkeit: mittel bis mäßig Durchlässigkeit: mit- tel bis mäßig	Veränderung der biotischen Stand- ortfunktion Anschnitt von Grundwasserlei- tern	mäßig
Grundwassergeringlei- ter (Festgestein): Steigerwald- bis Mainhardt-Formation	Ergiebigkeit: mäßig bis sehr gering Bedeutung als Grundwasserüberde- ckung mit geringem Anteil an der Grund- wasserneubildung	Abtrag, Verände- rung oder Durch- stoßen der Deck- schichten	gering
Anthropogene Bil- dung	Je nach Füll-/Auf- schüttungsmaterial Ergiebigkeit und Durchlässigkeit stark wechselnd		Keine Bewertung mög- lich

Die Empfindlichkeit von Trinkwasservorkommen in Wasserschutzgebieten ist im Wesentlichen abhängig vom Fehlen oder Auftreten der Deckschichten. Die Abgrenzung der Wasserschutzgebiete berücksichtigt diesen Sachverhalt. Befinden sich oben aufgeführte geologische Einheiten im Wasserschutzgebiet, gilt die Bewertung der Wasserschutzgebietszonen aus untenstehender Tab. 37. Die Abgrenzung und Zonierung der Wasserschutzgebiete sind in Kapitel 2.10.1 dargestellt.

Tab. 37: Bedeutung und Empfindlichkeit der Wasserschutzgebietszonen

Wasserschutzgebietszone	Bedeutung/ Schutzwürdigkeit	Empfindlichkeit gegenüber	Einstufung Bedeutung/ Emp- findlichkeit
Zone I	Fassungsbereich, sehr hohe Grundwassergefährdung	Schadstoffeintrag	hervorragend/ sehr hoch
Zone II	engere Schutzzone, hohe Grundwassergefährdung	Reduzierung der Grundwasserneubildung	sehr hoch
Zone III A	weitere Schutzzone, überwiegend durchgängige Schutzwirkung, mittlere bis hohe Grundwassergefährdung	Anschnitt von Grundwasserleitern	hoch
Zone III B	weitere Schutzzone: durchgängige Schutzwirkung, mittlere Grundwassergefährdung	Abtrag, Veränderung oder Durchstoßen der Deckschichten	hoch

Wert- und Funktionselemente von besonderer Bedeutung sind Grund- und Trinkwasservorkommen ab mäßiger Bedeutung:

- Altwasserablagerungen
- Verschwemmungssedimente
- Flussschotter und -sand
- Sandsteinkeuper (Schilf-, Stubensandstein)
- Gipskeuper
- Exter-Formation
- Wasserschutzgebiete

2.5.3 Gewässerökologische Maßnahme am Neckar

Zusätzlich zu den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord erfolgten Bestandsaufnahmen im Bereich der geplanten gewässerökologischen Maßnahme zwischen Tübingen und Kirchentellinsfurt, um mögliche Beeinträchtigungen des Schutzguts Grundwasser durch die Maßnahme berücksichtigen zu können.

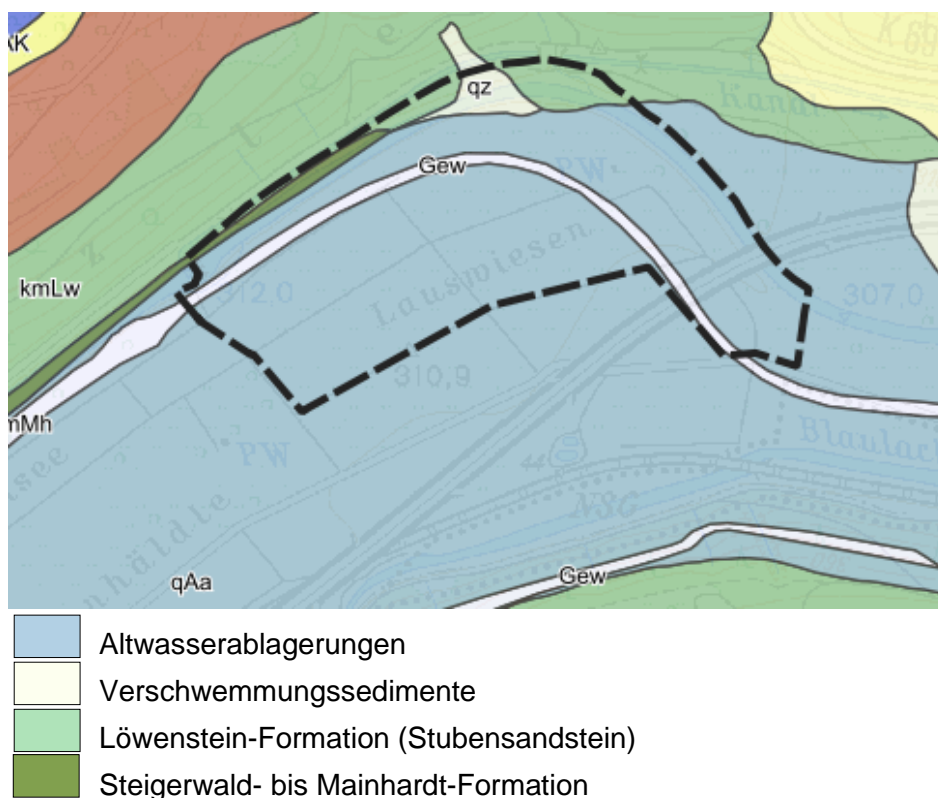
2.5.3.1 Hydrogeologie

Innerhalb des Neckartals haben sich über der anstehenden Grabfeldformation des Keupers weiträumig Jungquartäre Flussschotter und Sande des Neckars abgelagert. Es handelt sich hierbei um einen Porengrundwasserleiter mit mittlerer Ergiebigkeit. Die Neckarschotter werden von

Altwasserablagerungen überdeckt. Diese Ablagerungen bilden aufgrund der sehr geringen bis fehlenden Porendurchlässigkeit eine schützende Deckschicht des Grundwasseraquifers. Am nördlichen Rand ragen kleinflächig die Hydrogeologischen Einheiten Steigerwald-Formation bis Mainhardt-Formation sowie die Löwenstein-Formation in das Untersuchungsgebiet hinein. Im Bereich der Mündung des Haldenbachs besteht eine Deckschicht aus Verschwemmungssedimenten. (LGRB, o. J.)

Westlich der geplanten Maßnahme am Neckar liegt das Wasserschutzgebiet „Unteres Neckartal“. Die Schutzzone II bzw. IIA ragt kleinflächig in das Untersuchungsgebiet hinein (s. Unterlage 19.2 Blatt 5). Im östlichen Untersuchungsgebiet liegt der Brunnen Lauswiesen. Das Pumpwerk ist betriebsbereit, wird aber nicht zur regulären Trinkwasserversorgung verwendet. Nach Auskunft des Landratsamt Tübingen vom 30.04.2024 dient der Brunnen Lauswiesen den Stadtwerken Tübingen lediglich als Notversorgungsbrunnen. Es gibt hierfür weder ein Wasserrecht noch ein Wasserschutzgebiet.

Abb. 86: Hydrogeologische Einheiten im Bereich der gewässerökologischen maßnahme (LGRB, o. J.)



2.5.3.2 Bewertung

Hinsichtlich der Bewertung der Geologischen Einheiten und der Grundwasservorkommen wird auf Kapitel 2.5.2 verwiesen.

Wert- und Funktionselemente von besonderer Bedeutung sind Grund- und Trinkwasservorkommen ab mäßiger Bedeutung:

- Altwasserablagerungen
- Verschwemmungssedimente
- Löwenstein-Formation (Stubensandstein)
- Wasserschutzgebiete

2.6 Klima/Luft

2.6.1 Betrachtungsgegenstand

Das Klima hat Bedeutung

- als abiotischer Bestandteil des Ökosystems, z. B. über die Klimafaktoren Sonneneinstrahlung, Niederschlag, Luftfeuchtigkeit etc.
- als Lebensgrundlage des Menschen, z. B. für Gesundheit, Wohlbefinden und Erholung oder als Einflussgröße in der Landwirtschaft.

Bei der lokalen Betrachtung des Klimas ist eine Unterscheidung in verschiedene Ebenen erforderlich. Im vorliegenden Bericht wird in Anlehnung an van Eimern & Häckel (1984) in folgende Ebenen unterscheiden:

- Das globale Klima als ein Aspekt des Großklimas, es beschreibt die klimatischen Verhältnisse in den unterschiedlichen Klimazonen der Erde und die Änderungen der Klimabedingungen infolge der durch anthropogene Prozesse ausgelösten Klimaerwärmung. Die Klimazone bestimmt die Rahmenbedingungen des örtlichen Klimas (hier die Lage in der immerfeuchten, gemäßigten Klimazone). Über die Emission von Treibhausgasen kann ein Vorhaben Einfluss auf das globale Klima haben.
- Das großräumige Klima von Deutschland als weiterer Aspekt des Großklimas, hier die Lage in der Mittelgebirgsregion im winterkalten Südwestdeutschland. Durch die Änderungen des globalen Klimas wird auch das großräumige Klima Südwestdeutschland beeinflusst.
- Das Lokalklima berücksichtigt Änderungen und Einflüsse auf das Klima einer Landschaft durch die Geländemorphologie (Ablenkung großräumiger Luftbewegung durch Talformen und Berge, Auslösen lokaler Luftaustauschprozesse durch Druck- und Temperaturunterschiede tagsüber sowie abkühlende Luftmassen nachts) und Nutzungsverteilung (Temperatur- und Feuchteunterschiede in Siedlungen, Waldgebieten, großen Feuchtgebieten oder Seen). Hier sind insbesondere die lokalen Luftaustauschprozesse relevant, die in ihrer Bedeutung in regionale (zumeist mehrere Orte beeinflussend, z.B. die Kaltluftbewegungen im Steinlach- und Neckartal) und lokale Luftaustauschprozesse (kleinräumiger wirkend, z.B. die Kaltluftzufuhr aus den Wäldern des Burgholzes und des Bläsibergs) unterschieden werden. Daher können projektbedingte Nutzungsänderungen und Änderungen der Geländemorphologie lokalklimatische Luftaustauschprozesse beeinflussen.

Zu ermitteln und zu bewerten ist die Fähigkeit einer Landschaft bzw. derer Teilräume, über lokale und regionale Luftaustauschprozesse sowie raumstrukturelle Gegebenheiten, klima- und lufthygienischen Belastungen entgegenzuwirken, sie zu vermindern oder auch zu verhindern (klimatische Regenerations- und Regulationsfunktionen).

Unterschieden wird hierbei in:

- klimaökologische Wirkungsräume (bebaute oder zur Bebauung vorgesehene Räume), die einem klimaökologischen Ausgleichsraum zugeordnet sind und in denen die im Ausgleichsraum erzeugten Leistungen zum Abbau von klimahygienischen und lufthygienischen Belastungen führen und
- klimaökologische Ausgleichsräume, die einem benachbarten, belasteten Raum zugeordnet sind und dazu beitragen, die in diesem Raum bestehenden klimahygienischen Belastungen aufgrund von Lagebeziehungen und Luftaustauschvorgängen abzubauen. Ausgleichsräume sind als Kaltluftentstehungsflächen, Austauschbahnen oder aufgrund ihrer filternden Funktionen in der Lage, klimatisch belastete bebaute Gebiete zu entlasten. Auch Bereiche, die aufgrund ihrer räumlichen Lage und Strukturausstattung von besonderer Bedeutung für die Luftreinhaltung sind, zählen hierzu. Dies sind vor allem Waldflächen, Gehölze oder Schutzpflanzungen mit einer ausreichenden Bestandstiefe (Filterwirkung bzgl. Stäube etc.).

Die lufthygienische Situation hängt von den lokalen Immissionsverhältnissen ab. Sie kann durch verschiedene Leitparameter von Luftschadstoffen beschrieben werden. Klima und Lufthygiene stehen in engem Zusammenhang, da vor allem die Luftaustauschprozesse ausschlaggebend für Verteilungsrichtung und Konzentration von Luftschadstoffen am Immissionsort sind.

Auch die globalen Veränderungen durch den Klimawandel lassen sich auf lokaler Ebene feststellen und beeinflussen insbesondere den Bedarf an klimaökologischen Ausgleichsleistungen. Sie führen zudem zu vermehrtem Auftreten extremer Wetterereignisse, welche sowohl Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen haben können als auch Gefahren für das geplante Vorhaben und dessen Umfeld mit sich bringen können.

2.6.2 Luft- und bioklimatische Ausgleichsfunktion

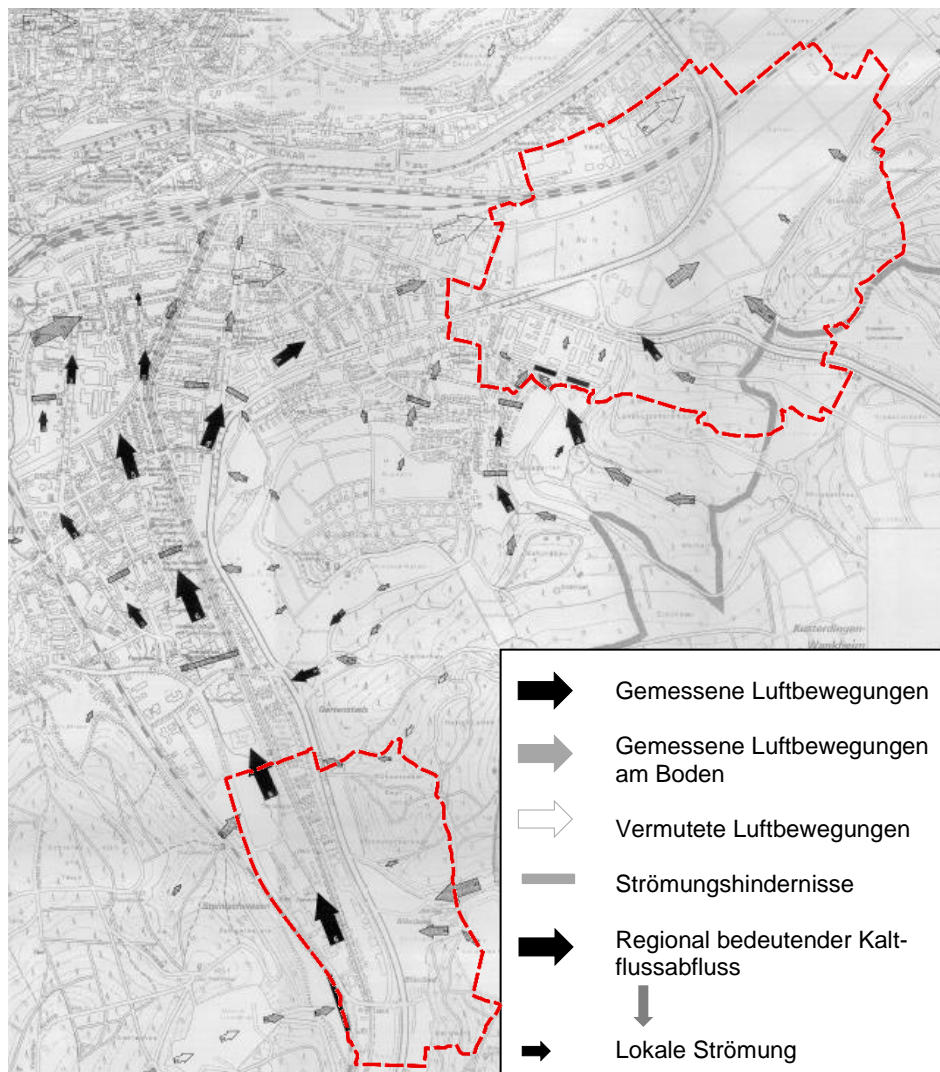
Der vorliegende Beitrag folgt hinsichtlich der klimatischen Ausgleichsleistungen der Definition von Albert et al. (2022): „Als lufthygienische Ausgleichsfunktion bezeichnet man die Leistungsfähigkeit von Landschaftsstrukturen als natürliche Immissionsschutzfilter, um Verunreinigungen der Luft zu vermindern oder abzubauen. (...) Unter der bioklimatischen Ausgleichsfunktion versteht man den durch eine thermisch oder orografisch induzierte Ausgleichsströmung bedingten Luftaustausch zwischen vegetationsgeprägten Flächen und angrenzenden Siedlungsräumen während strahlungsreicher, windschwacher Hochdruckwetterlagen“

Gemäß Klimaatlas Baden-Württemberg (LUBW, 2006) ist aufgrund der Lage im Neckartal von vergleichsweise schlechten Durchlüftungsverhältnissen auszugehen. Entsprechend häufig sind Inversionswetterlagen, die im Klimaatlas Baden-Württemberg für den Bezugszeitraum 1981 – 2000 mit bis zu 225 Tagen/Jahr angegeben werden. Die großräumig beeinflusste Windverteilung zeigt einen überwiegenden Schwerpunkt im Südwest-Sektor (Unterlage 17.6, S. 21).

Insbesondere auf den Wald-, Acker- und Grünlandflächen um Tübingen entsteht in Strahlungsnächten Kalt- und Frischluft. Diese fließt bei austauscharmen Wetterlagen dem Gefälle folgend hangabwärts, wird in den Tälern, den sogenannten Luftaustauschleitbahnen, gesammelt und talabwärts weitergeleitet.

Abbildung 87 zeigt die bodennahen Luftbewegungen bis 80 m Höhe bei Inversionswetterlagen. Es zeigt sich, dass insbesondere dem Neckar- und Steinlachtal mit Luftmassenbewegungen von über 10 000 m³/s eine starke regionale Bedeutung als Luftleitbahn zukommt. Die Bebauung von Tübingen, insbesondere hohe, quer zur Kaltluftbahn positionierte Gebäude, wirkt als Barriere für den Kaltluftabfluss. Der Kaltluftabfluss wird hier stark beeinträchtigt (Vogt, 1993).

Abb. 87: Bodennahe Luftbewegungen im Stadtgebiet Tübingen bei austauscharmen Strahlungswetterlagen (Vogt, 1993), Bezugsräume mit roter Umrandung



Die Messungen von Vogt (1993) werden durch die Simulation der Kaltluftbewegungen im Rahmen des Luftschadstoffgutachtens (Unterlage 17.6)

betätigt und durch kleinräumigere Berücksichtigung der Geländemorphologie weiter differenziert.

Als wichtige Kaltluftzufuhr während der Anfangsphase der Kaltluftbildung zeigt sich hier im Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad das Tal des Bläsibachs und der Steinlach (Abb. 88 und 89). Die aus diesen Tälern zufließende Kalt- und Frischluft führt zu luft- und klimahygienischem Ausgleich in den Siedlungsflächen der Gartenstadt.

Abb. 88: Kaltluftströmungsgeschwindigkeit zu Beginn der nächtlichen Kaltluftbildung im Bezugsraum 1 Süd (Auszug Abb. A5.2, Unterlage 17.6, ergänzt)

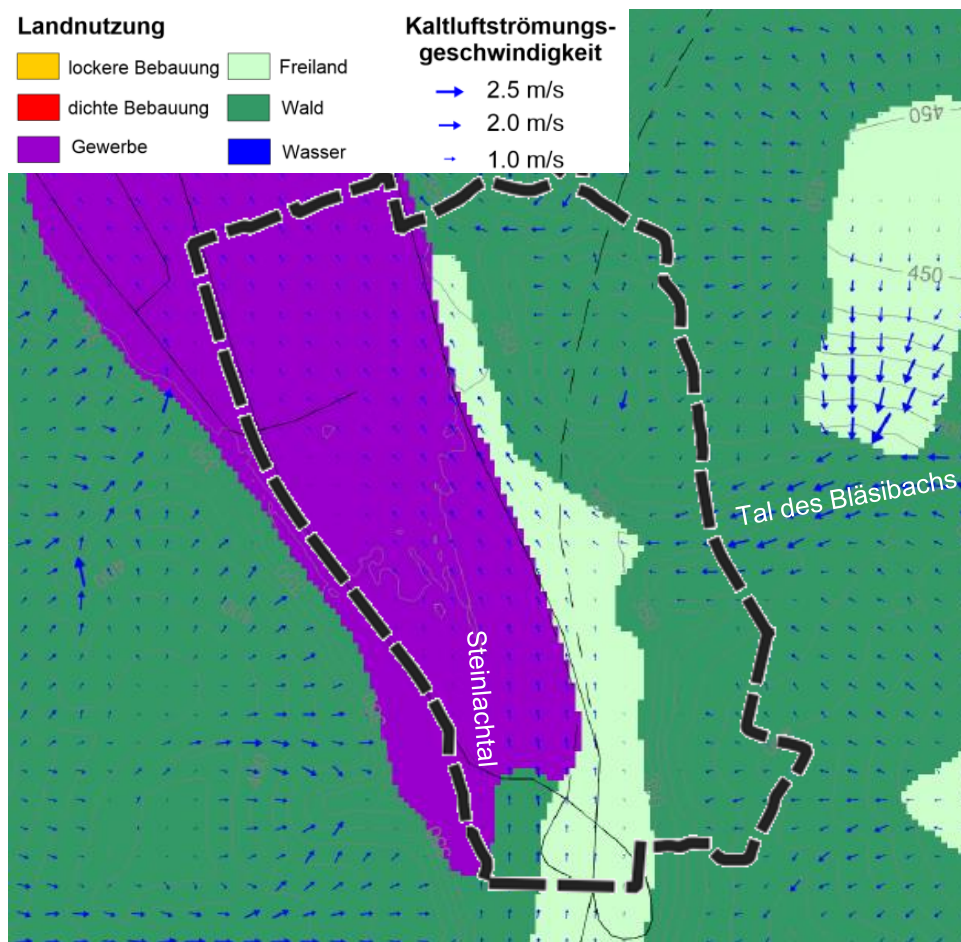
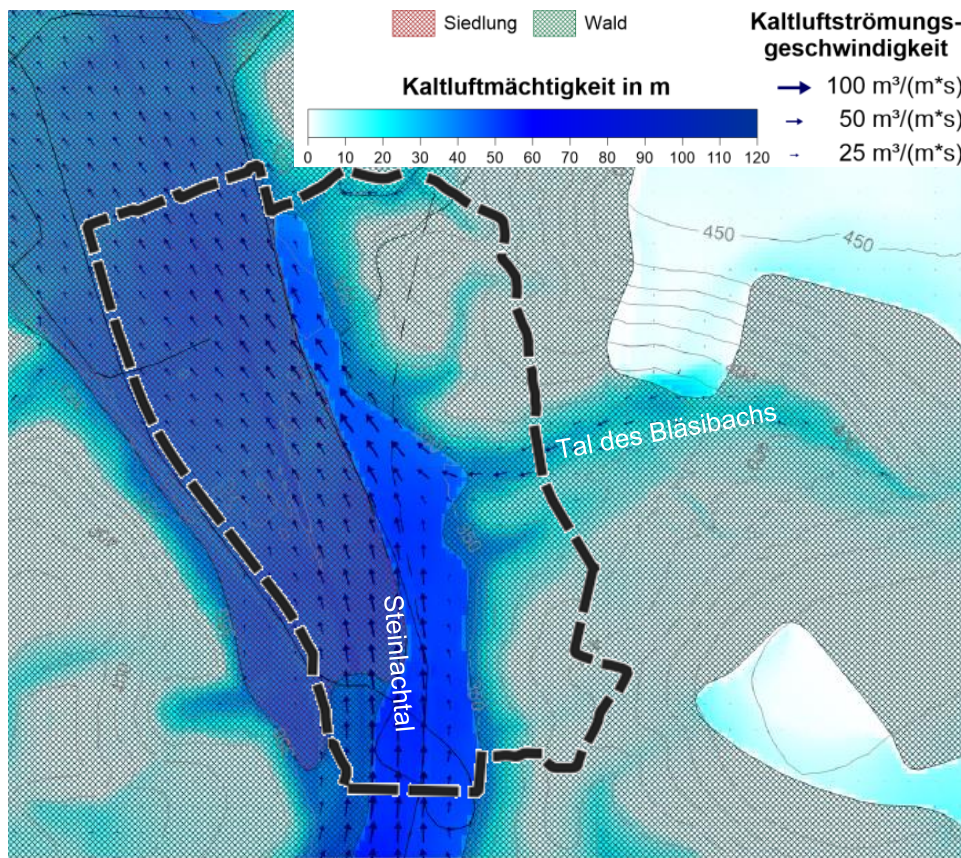


Abb. 89: Kaltluftvolumenstromdichte und Kaltluftmächtigkeit zu Beginn der nächtlichen Kaltluftbildung im Bezugsraum 1 Süd (Auszug Abb. A5.3, Unterlage 17.6, ergänzt)



Im Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz stellen das Wankheimer Täle, das Tal der Ramslache, das Tal des Bachs im Burgholz und das Äschachtal wichtige Kalt- und Frischluftlieferanten dar (Abb. 90 und 91), wobei die ersten beiden durch Abkühlung und Frischluftzufuhr deutlich zum luft- und klimahygienischen Ausgleich im Französischen Viertel beitragen.

Mit zunehmender Kaltluftzufuhr bilden sich mächtige Kaltluftschichten im Steinlach- und Neckartal, die bei anhaltender nächtlicher Austauscharmut bis zu 120 m Höhe erreichen können. Im Steinlachtal kommt es auch dann zu Strömungsgeschwindigkeiten von bis zu 100 m³/(m*s), an den Talrändern und den o.g. Seitenzuflüssen hingegen nimmt die Abflussgeschwindigkeit deutlich ab (Abb. 92).

Abb. 90: Kaltluftströmungsgeschwindigkeit zu Beginn der nächtlichen Kaltluftbildung im Bezugsraum 2 Nord (Auszug Abb. A5.2, Unterlage 17.6, ergänzt)

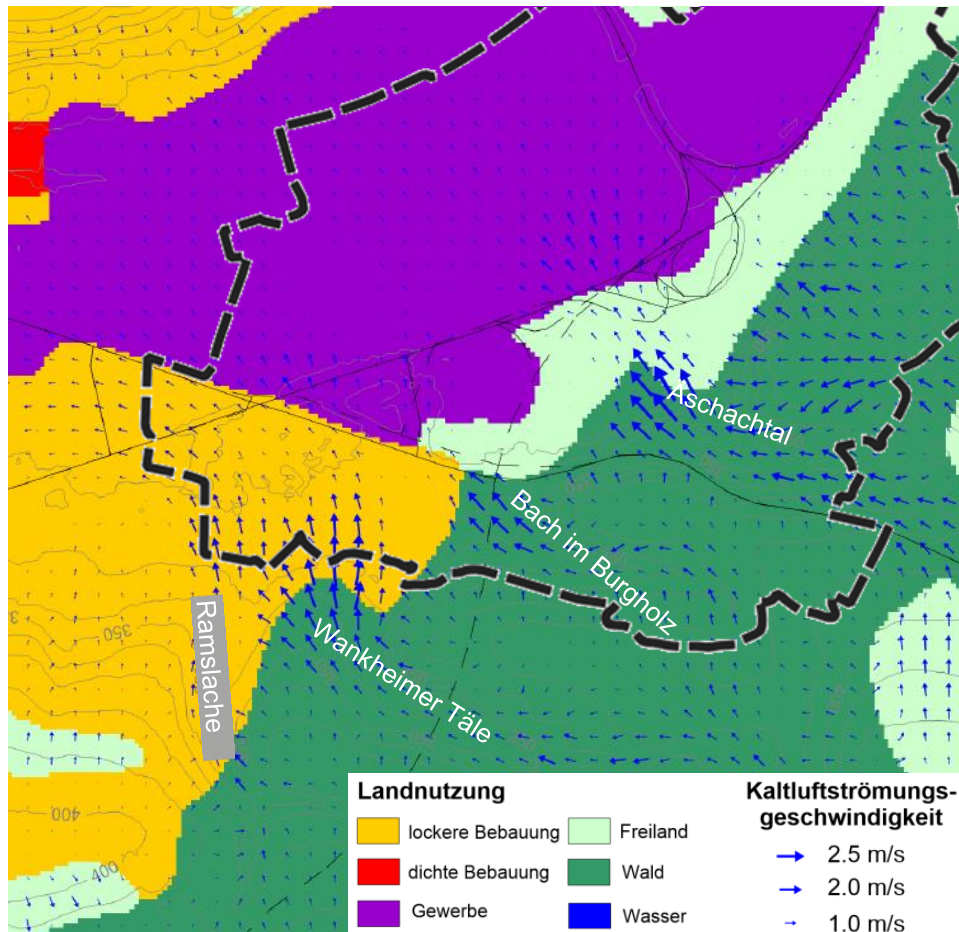


Abb. 91: Kaltluftvolumenstromdichte und Kaltluftmächtigkeit zu Beginn der nächtlichen Kaltluftbildung im Bezugsraum 2 Nord (Auszug Abb. A5.3, Unterlage 17.6, ergänzt)

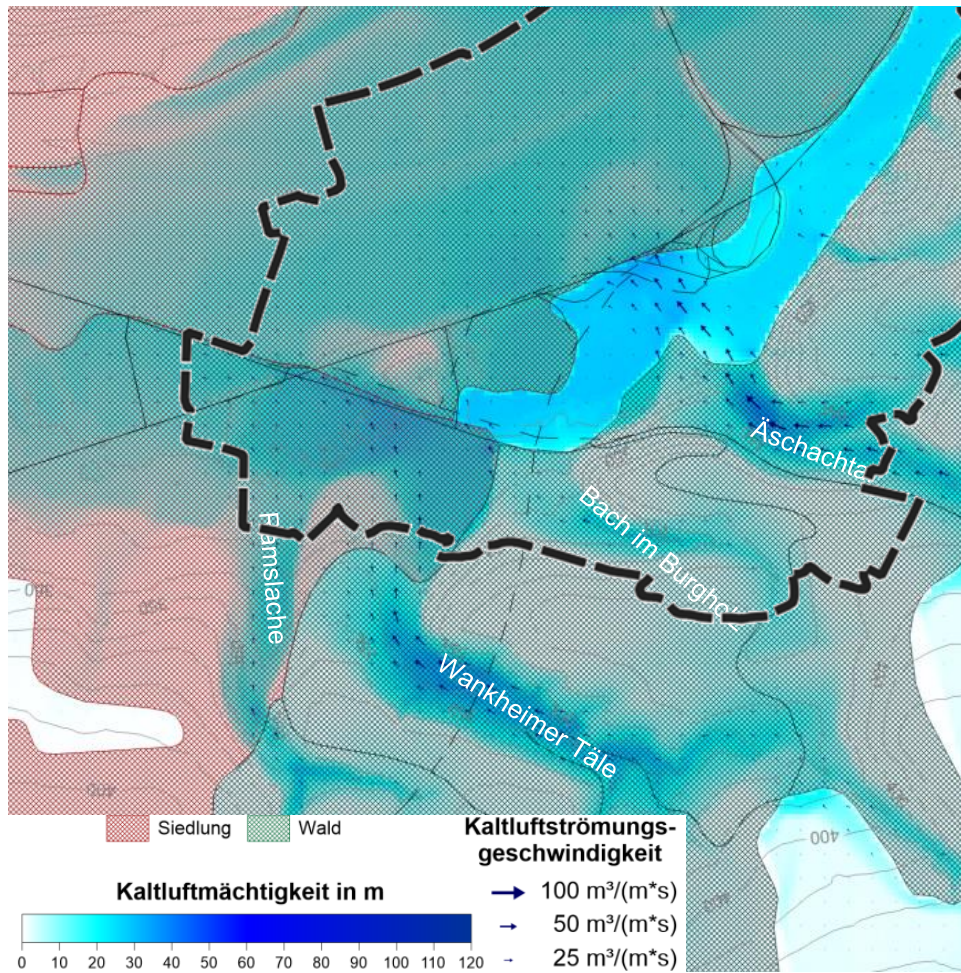
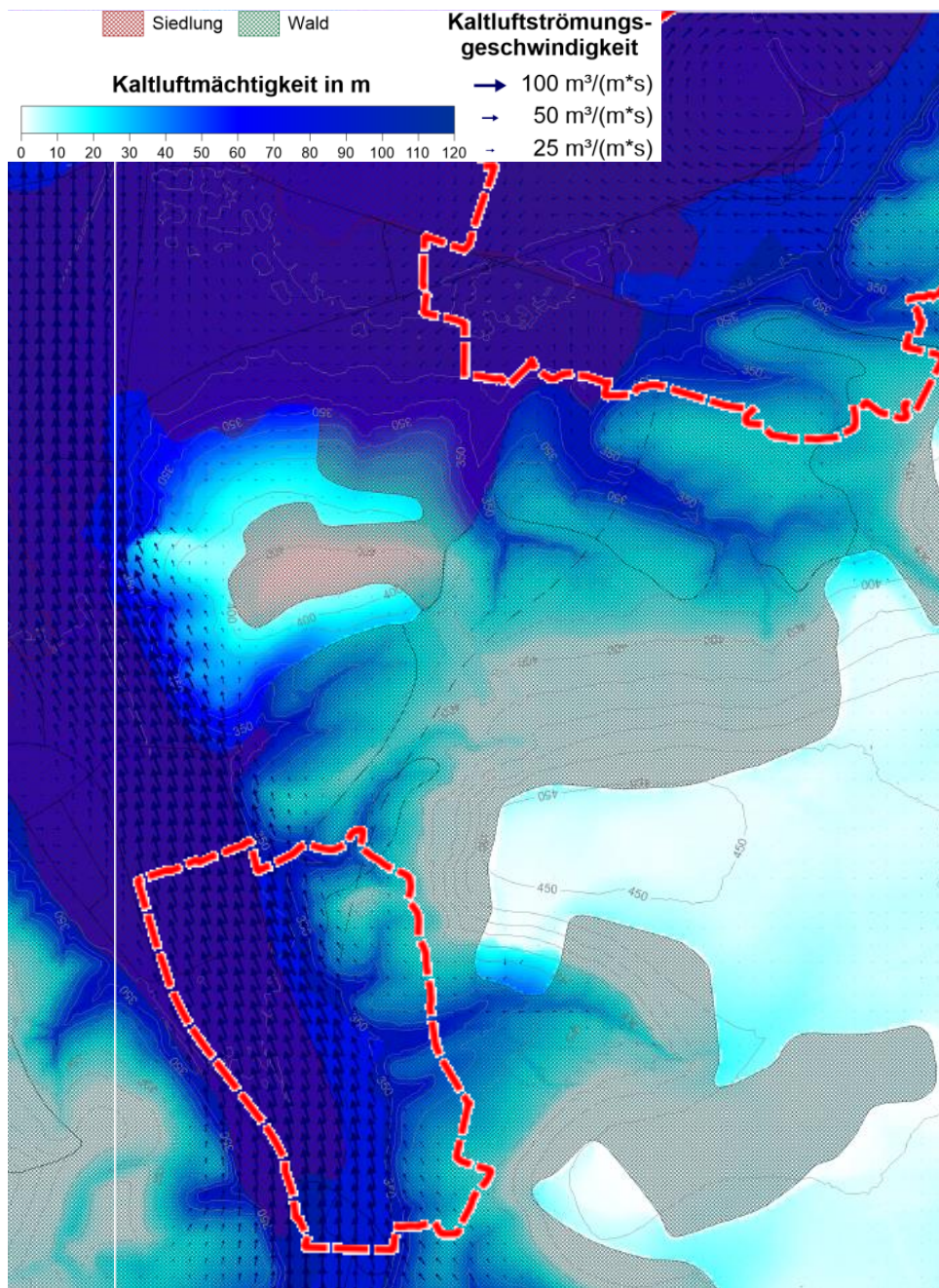


Abb. 92: Kaltluftvolumenstromdichte und Kaltluftmächtigkeit bei ausgeprägten Kaltluftbedingungen (Auszug Abb. A5.5, Unterlage 17.6, ergänzt)



Die großen zusammenhängenden Wälder an den Hängen des Neckar- und Steinlachtals filtern Schadstoffe aus der Luft und reichern diese mit Sauerstoff an und dienen somit der Produktion von Frischluft. Nahezu die gesamte Waldfläche innerhalb der Bezugsräume ist in der Waldfunktionskartierung als Klima- und Immissionsschutzwald ausgewiesen (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt, o. J.).

Die Wälder in den Bezugsräumen 1 und 2 sind aufgrund ihrer Nähe zu Siedlungen in der Waldfunktionskartierung als Immissionsschutzwald

ausgewiesen (siehe Kap. 2.9). Die vorrangige Funktion ist im vorliegenden Fall der Schutz von Wohn-, Arbeits- und Erholungsbereichen vor nachteiligen Einwirkungen durch Filterung von Luftschadstoffen und Staub.

Die Wälder in den Bezugsräumen 1 und 2 sind außerdem aufgrund ihrer Nähe zu Siedlungen in der Waldfunktionskartierung als Klimaschutzwald ausgewiesen (siehe Kap. 2.5). Die vorrangige Funktion ist im vorliegenden Fall der Ausgleich von Temperatur und Feuchtigkeitsextremen.

2.6.3 Veränderungen durch den Klimawandel

In Folge des Klimawandels ist mit einer stärkeren sommerlichen Erwärmung, milderen Wintern und höheren Jahresniederschlägen zu rechnen. Die Niederschlagsverteilung erfährt eine Erhöhung im Sommer und Herbst, während die Niederschläge im Winter und Frühjahr abnehmen werden. Das Ausmaß dieser Veränderungen hängt von einer zukünftigen Reduktion der die Veränderungen antreibenden Treibhausgasemissionen ab. Grundlage der Prognose in den Klimamodellen zur künftigen Entwicklung verschiedener Klimaparameter sind vom Weltklimarat veröffentlichte Emissionsszenarien (IPCC, 2014), von denen das sog. „2°-Szenario“ RCP 2.6 die Entwicklung bei erfolgreichen Anstrengungen zur Reduktion der Treibhausgase auf das Niveau des Pariser Klimaschutzabkommens darstellt, das „Moderate-Szenario“ RCP 4.5 „folgt einer deutlich reduzierten Emissionsentwicklung und erreicht bis 2100 einen weltweiten mittleren Temperaturanstieg gegenüber vorindustriellem Niveau von ca. 3° Grad“ (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, o.J.) und das „Worst-Case-Szenario“ RCP 8.5 zeigt die Entwicklung bei unvermindertem Ausstoß von Treibhausgasen. Tabelle 38 gibt einen Überblick der Veränderung einiger Leitparameter für den Raum Tübingen.

Tab. 38: Veränderung verschiedener klimatischer Leitparameter bei verschiedenen Emissionsszenarien im 10-jährigen Mittel, Angaben entsprechen dem Median (Datengrundlage: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, o.J.)

Parameter	Beobachtung bis 2010	Szenario RCP 2.6 bis 2050	Szenario RCP 4.5 bis 2050	Szenario RCP 8.5 bis 2050
Anzahl heißer Tage (maximale Tages-temperatur $\geq 30\text{ °C}$)	6,0	6,2	9,5	9,4
Anzahl schwüler Tage	5,3	5,2	6,5	10,0
Anzahl Tage mit Starkniederschlag	5,9	6,5	6,0	6,8
Andauer Tage mit Starkniederschlag [d]	1,3	1,5	1,4	1,4
Niederschlagssummen [mm/Jahr]	858,2	904,0	836,5	893,2
Anzahl der Tage ohne Niederschlag	234,1	231,3	233,3	229,2
Klimatische Wasserbilanz Frühling [mm]	-40,4	32,1	-8,4	12,7
Klimatische Wasserbilanz Sommer [mm]	-50,5	-30,2	-93,0	-63,5
Klimatische Wasserbilanz Winter [mm]	-29,6	3,8	0,1	-5,7
Grundwasserneubildung [mm]	105,0	118,7	91,9	120,5

Ein Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur um $0,9\text{ °C}$ (RCP 2.6) bzw. $1,6\text{ °C}$ (RCP 8.5) bis 2050 führt zu einer Erhöhung der mittleren Anzahl der heißen Tage im Raum um 1,2 bis 4,4 Tage. Die Anzahl schwüler Tage nimmt bis 1,1 Tage zu und die Tage mit Starkniederschlägen erhöhen sich im ungünstigen Fall auf 6,8.

Die Mittel über 10 Jahre geben allerdings keine Auskunft über Extremereignisse. Zeitreihen mit Angaben zu den möglichen, bzw. im Falle der Beobachtungsdaten bis 2010 tatsächlichen, Abweichungen vom Jahresmittel zeigen jedoch beispielweise bei der Anzahl heißer Tage deutliche Schwankungen. So liegt das 90% Perzentil der Anzahl heißer Tage 2010 bei 14,8 Tagen, bei RCP 8.5 können es im Jahr 2025 bis zu 26,6 Tage sein. Bei einem Verfehlen der Klimaschutzziele ist mit einem deutlichen Anstieg gesundheitsgefährdender Wärmebelastungen zu rechnen.

Hinsichtlich der Niederschlagsverhältnisse zeigen sich im 10-jährigen Mittel keine signifikanten Veränderungen. Auch hier ist jedoch mit deutlichen Abweichungen nach oben in einzelnen Jahren zu rechnen.

2.6.4 Bewertung

Ausschlaggebend für die Bewertung des Gebietes sind die lufthygienischen Bedingungen. Sie werden anhand der Kaltluft- und Frischluftströmungen und der vorhandenen Schadstoffbelastung beurteilt.

Kaltluftentstehungsflächen und Luftaustauschprozesse haben dann Relevanz, wenn sie ungestört und direkten Bezug zu Siedlungsgebieten oder zu Teilen davon haben. Innerhalb der Bezugsräume sind die Kaltluftabflüsse im Neckar- und Steinlachtal von starker regionaler Bedeutung. Besonders die Kaltluftströme des Steinlachtals sind für die Stadt Tübingen, insbesondere die Südstadt, von sehr hoher Bedeutung. Die Kaltluftströmungen des Neckartals sind überwiegend für die flussabwärts liegenden Siedlungsflächen relevant. Von lokaler Bedeutung sind daneben die Kaltluftzuflüsse aus dem Bläsibachtal, dem Wankheimer Täle und der Ramslach, weil sie sich luft- und klimahygienisch günstig auf die unmittelbar angrenzenden Siedlungsflächen Gartenstadt und Französisches Viertel auswirken. Die Kaltluftströmungen in den Bezugsräumen sind als **Wert- und Funktionselement sehr hoher Bedeutung zu betrachten**.

Aufgrund der bestehenden Luftbelastungssituation sind Frischluftentstehungsflächen wie die Wälder, insbesondere Klima- und Immissionsschutzwälder, als **Wert- und Funktionselement hoher Bedeutung** für das Bioklima und die Lufthygiene einzuordnen.

2.6.5 Gewässerökologische Maßnahmen am Neckar

Es sind durch die geplante Maßnahme am Neckar keine Rückwirkungen auf das Schutzgut Klima/Luft zu erwarten. Auf eine Beschreibung der Bestandssituation wird daher verzichtet.

2.7 Landschaftsbild und Erholung einschließlich Kulturgüter

2.7.1 Betrachtungsgegenstand

Der Begriff Landschaft umfasst den Landschaftshaushalt und die „sinnlich wahrnehmbare Erscheinung von Natur und Landschaft – das Landschaftsbild“ (Gassner et al., 2010, S. 230). Der Landschaftshaushalt wird im vorliegenden Fall durch die Beurteilung der biotischen und abiotischen Schutzgüter behandelt (Kap. 2.7 bis 2.10). Landschaft als sinnlich wahrnehmbare Erscheinung spricht den Menschen als Betrachter an, die sinnliche Wahrnehmung ist aber beim Landschaftserleben durchaus weiter zu fassen, da vor allem Gerüche und Geräusche, hier v.a. die Freiheit von Belastungen durch diese, einen wichtigen Einfluss auf die Wahrnehmung von Landschaften haben.

Als weiterer Aspekt kommt die landschaftsgebundene Erholung hinzu. Das Bundesnaturschutzgesetz fordert, dass „Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft“ auf Grund ihres Eigenwertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und soweit erforderlich, wiederherzustellen sind (§ 1 Abs. 1 BNatSchG).

Schutzgegenstand des § 1 BNatSchG sind insbesondere Naturlandschaften und historisch gewachsene Kulturlandschaften einschließlich ihrer Kultur-, Bau- und Bodendenkmale sowie zum Zweck der landschaftsgebundenen Erholung geeignete Flächen im besiedelten und siedlungsnahen Bereich und großflächige Erholungsräume.

Gegenstand der Betrachtung sind daher die naturbedingten, räumlichen und strukturellen Voraussetzungen, die die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft ausmachen und die Voraussetzung für die landschaftsgebundene Erholung darstellen. Da es sich im vorliegenden Fall um siedlungsnahen Erholungsräume handelt, die einer starken Vorbelastung durch Verkehrsinfrastruktur ausgesetzt sind, kommt der Betrachtung des Verkehrslärms eine besondere Bedeutung zu.

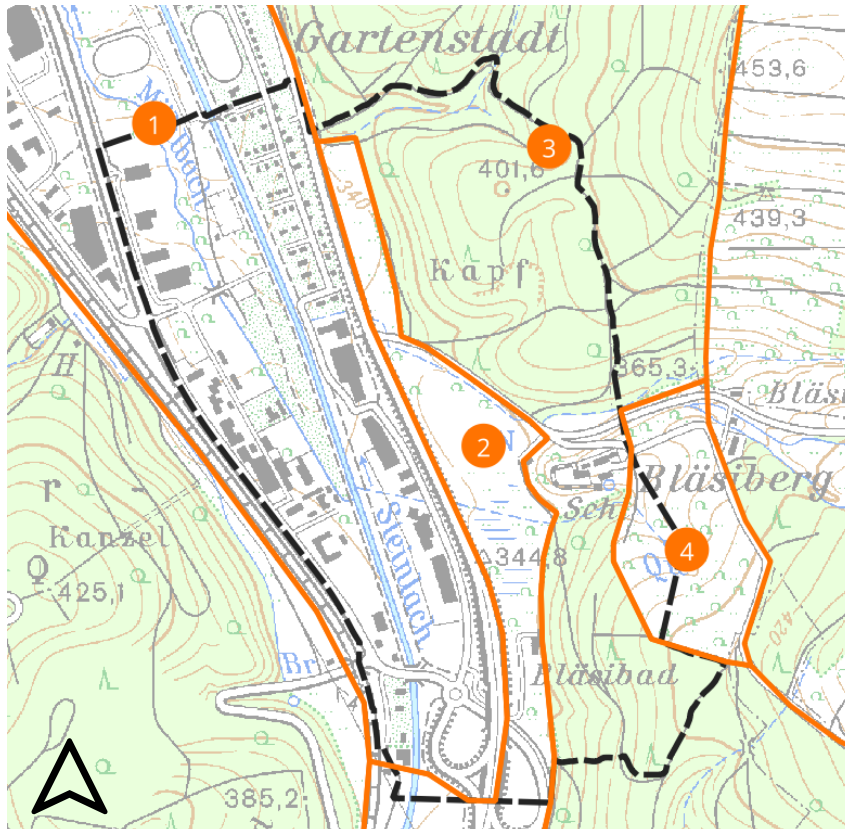
2.7.2 Landschaftsbildeinheiten

Die Bezugsräume 1 Süd und 2 Nord befinden sich nach naturräumlicher Gliederung der LUBW (2010) innerhalb des Naturraums „Schönbuch und Glemswald“ (Naturraum 4. Ordnung). Der Naturraum wird durch die zusammenhängenden Waldgebiete des Rammerts und Schönbuchs, die offenen Talflächen und die enge Verzahnung von Wald- und Offenland auf den Hochflächen geprägt. Typische und schützenswerte Landschaftselemente dieses Naturraums sind Einzelbäume, naturnahe Wälder und Fließgewässer, Streuobst- und Magerrasenbestände (Institut für Landschaftsplanung und Ökologie & Universität Stuttgart/Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, 1999).

Zur Bewertung des Landschaftsbilds werden in und zwischen den Bezugsräumen Landschaftsbildeinheiten gebildet. Die Abgrenzung erfolgt zunächst unter Berücksichtigung der naturräumlichen Gliederung und der Landschaftsräume (Geomorphe Einheiten aus: Institut für angewandte

Forschung der Fachhochschule Nürtingen (Hrsg., 1996). Anhand der Vorkommen von typischen und prägenden Strukturelementen werden bezüglich der Vielfalt, Eigenart, Natürlichkeit und Einsehbarkeit der Landschaft weitere annähernd homogene Einheiten gebildet. Die Abgrenzung der Landschaftsbildeinheiten ist in den Abbildungen 93 bis 95 dargestellt.

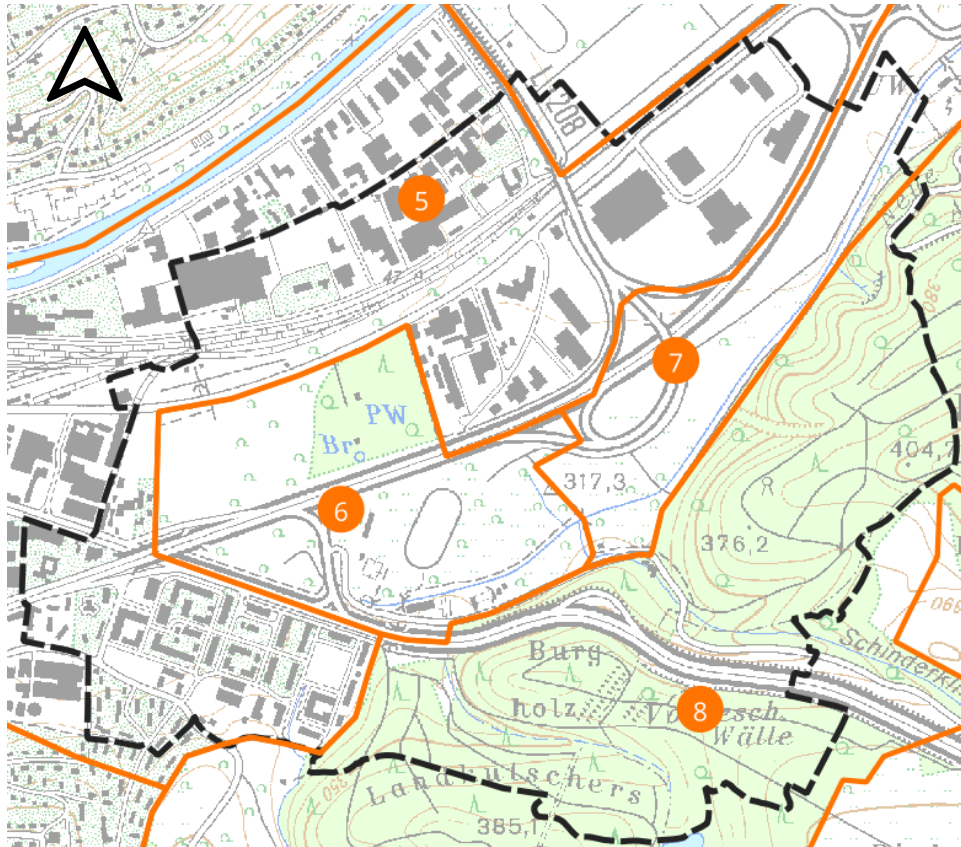
Abb. 93: Abgrenzung der Landschaftsbildeinheiten in Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad



Landschaftsbildeinheiten:

- 1: Siedlungsgebiet Tübingen (Gartenstadt, Steinlachwasen)
- 2: Steinlachtal
- 3: Waldgebiet Kapf
- 4: Obstplantage Bläsiberg

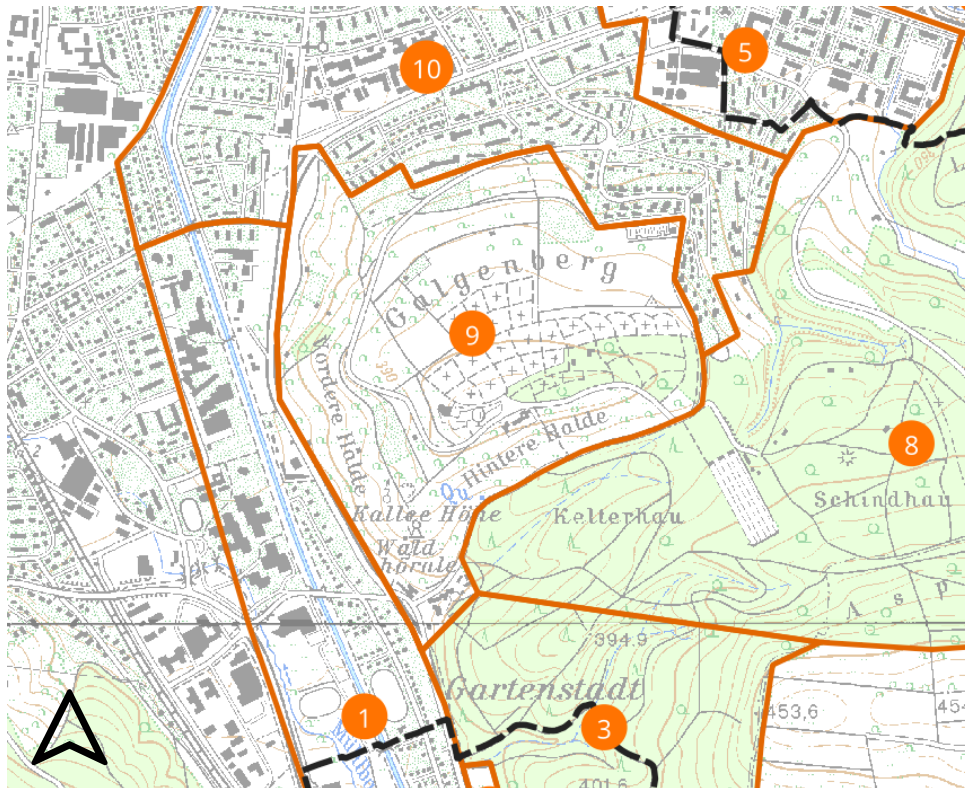
Abb. 94: Abgrenzung der Landschaftsbildeinheiten in Bezugsraum 2
Nord – Tübinger Kreuz



Landschaftsbildeinheiten:

- 5: Siedlungsgebiet Tübingen (Gewerbegebiet Au Ost, Französisches Viertel)
- 6: Grünflächen Brunnen Au und Sportanlagen
- 7: Neckartal zwischen B 27 und Großholz
- 8: Waldgebiete Burgholz und Großholz

Abb. 95: Abgrenzung der Landschaftsbildeinheiten zwischen den Bezugsräumen, entlang der bestehenden B 27



Landschaftsbildeinheiten zwischen den Bezugsräumen, entlang der B 27:

- 9: Galgenberg mit Bergfriedhof, Vorderer und Hinterer Halde und Waldhörle
- 10: Siedlungsgebiet Südstadt mit Steinlach (ohne Französisches Viertel)

2.7.3 Erholungsraum

Die in Kapitel 2.7.2 vorgenommene Gliederung der Landschaftsbildeinheiten ist zugleich eine Feingliederung der Erholungsräume. Landschaftsbildeinheiten werden durch die Erholungsinfrastruktur für die Erholungssuchenden nutzbar. Innerhalb der Erholungsräume verlaufen mehrere Rad- und Wanderwege.

In Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad sind hierbei die Radwegeverbindungen von Tübingen nach Wankheim, nach Stockach, nach Kressbach sowie ins Steinlachtal zu nennen. Von Kressbach kommend führt zudem ein ausgewiesener Wanderweg über das Ehrenbachtal nach Immenhausen. Beiderseits der Steinlach bestehen Fußwege, die häufig von Spaziergängern oder Joggern genutzt werden.

Innerhalb des Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz verlaufen Radwege parallel zu den Bahngleisen sowie am rechten Hangfuß des Neckartals. Ein weiterer Radweg führt parallel zur B 28 durch die Schinderklinge in

Richtung Kusterdingen. Die ausgewiesenen Rad- und Wanderwege innerhalb der Bezugsräume sind in den Abbildungen 96 und 97 dargestellt. Wanderwege sind innerhalb des Bezugsraums 2 Nord nicht ausgewiesen, die Grünflächen zwischen der B 27 und dem Waldgebiet Großholz werden jedoch ebenso wie die Sportflächen im Gewann Reutlinger Wiesen häufig für die ortsrandnahe Erholung aufgesucht.

Abb. 96: Rad- und Wanderwege im Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

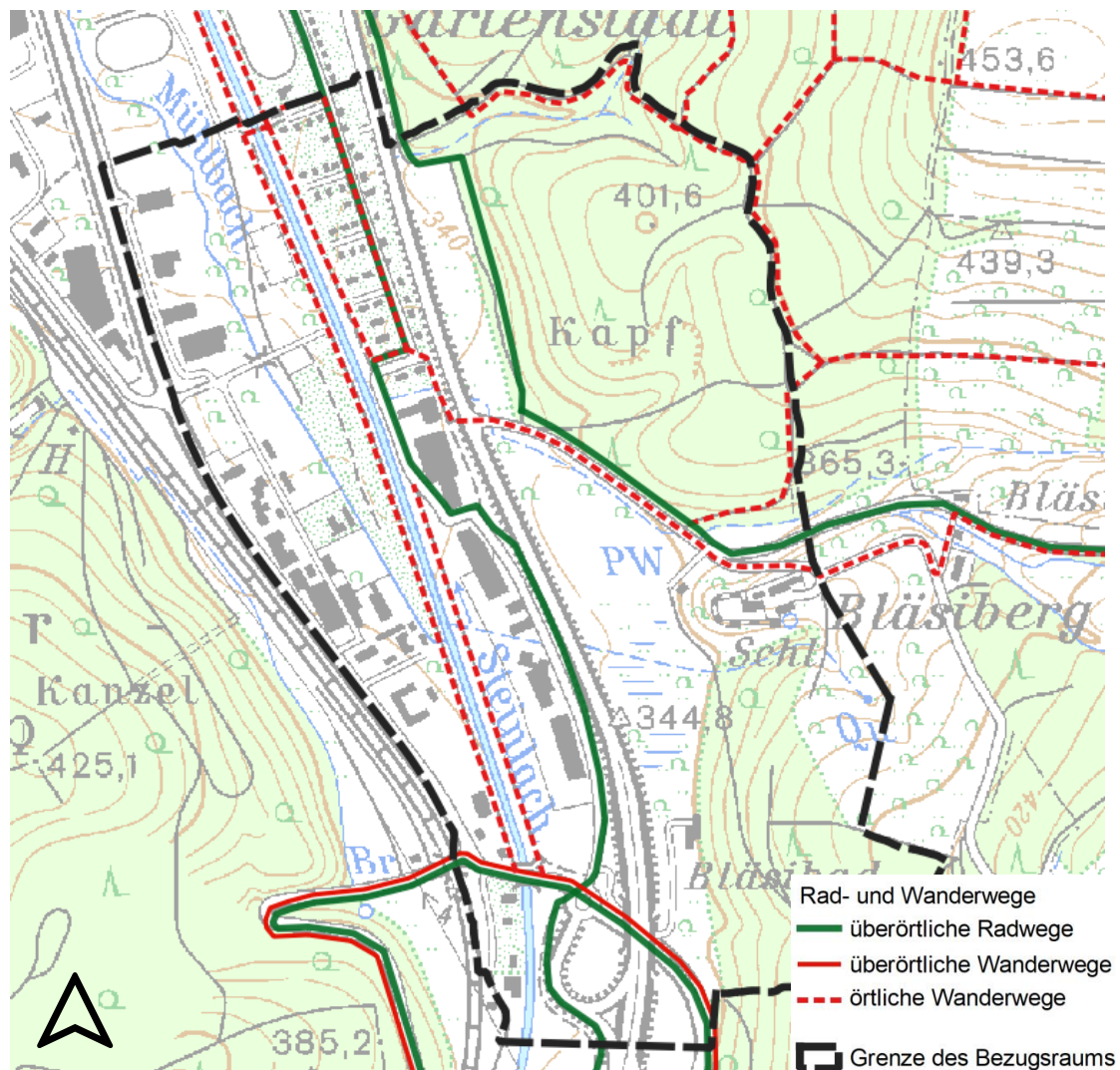
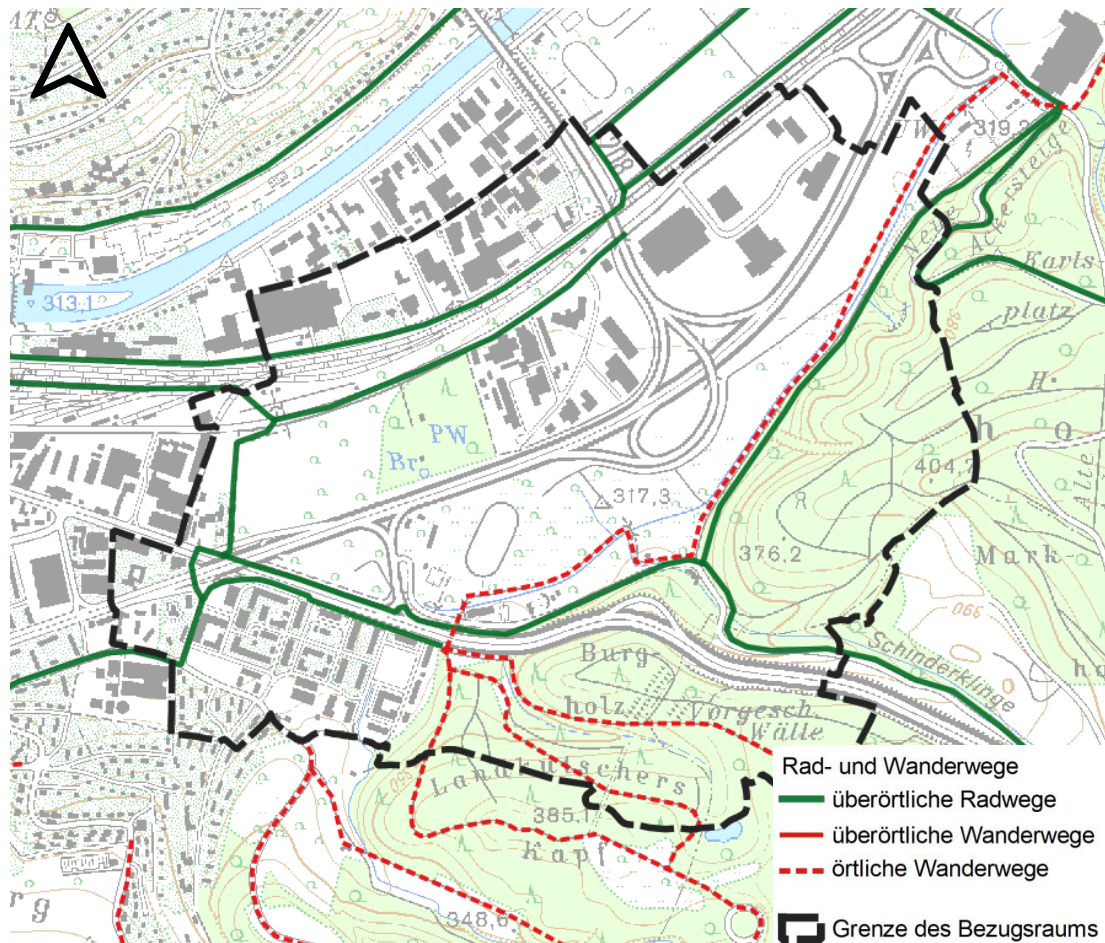
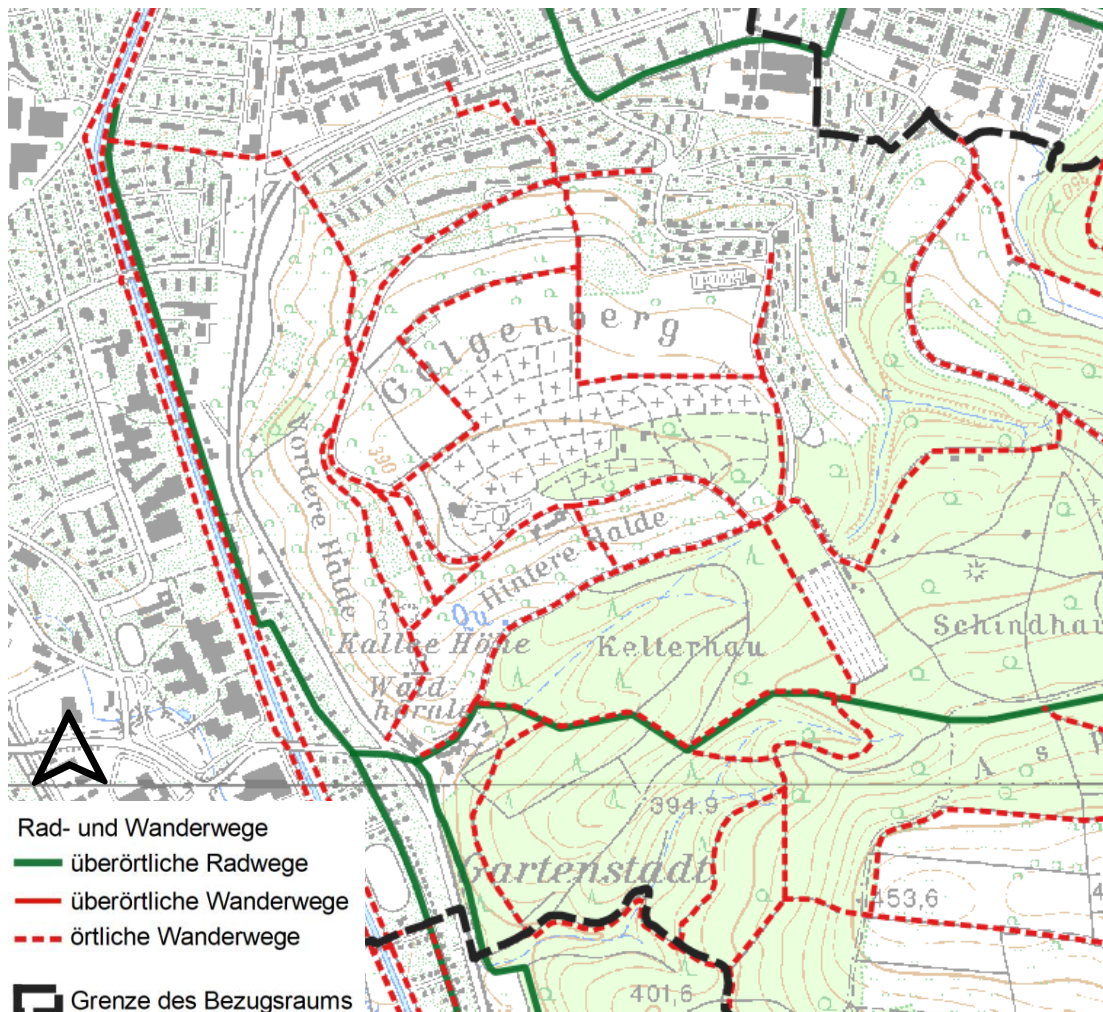


Abb. 97: Rad- und Wanderwege im Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz



Der Erholungsraum zwischen den Bezugsräumen entlang der bestehenden B 27 zeichnet sich durch ein dichtes Netz an Wanderwegen (Abb. 98) und weiterer Erholungsinfrastruktur wie Kleingärten und den Parkartigen Bergfriedhof aus. Er ist für die gesamte Südstadt ein bedeutendes siedlungsnahes Naherholungsgebiet. Ebenfalls als Naherholungsgebiet von Bedeutung ist die Steinlach mit einem beidseitig verlaufenden Geh- und Radwegenetz.

Abb. 98: Rad- und Wanderwege im Bereich der bestehenden B 27 zwischen den Bezugsräumen



Nahezu die gesamte Waldfläche innerhalb der Bezugsräume ist als Erholungswald Stufe 1a, 1b und 2 (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt, o. J.) ausgewiesen. Aufgrund der auffallenden Inanspruchnahme durch Erholungssuchende haben diese Wälder eine besondere Bedeutung für die Erholungsnutzung.

2.7.4 Lärmvorbelastung

Ein Bedürfnis landschaftsgebundener Erholung ist die relative Freiheit von Lärmbelastungen, dabei ist das Ruhebedürfnis von der Erholungsart und durchaus auch dem Erholungsort abhängig. So ist das Ruhebedürfnis beim Spaziergehen und Wandern größer als beim Radfahren oder Joggen, da letztere Erholungsformen selbst bereits Geräusche erzeugen, die bei anderer Gelegenheit als störend empfunden werden können. Die Wahrnehmung der Lärmarmut eines Raums ist abhängig vom Ausgangsort der Erholungssuchenden. In einem städtischen Umfeld werden daher auch Orte als lärmarm wahrgenommen, wenn Sie sich deutlich von der Lärmbelastung in verkehrsbelasteten Siedlungsgebieten unterscheiden. In

siedlungsfernen Erholungsräumen kann das gleiche Lärmniveau bereits als belastend empfunden werden.

Zur Beurteilung der Lärmbelastung hinsichtlich landschaftsgebundener Erholung liegen keine Grenz-, Richt- oder Orientierungswerte als Bewertungsmaßstab vor. Um dennoch eine intersubjektive Bewertung vornehmen zu können, sind im Einzelfall wissenschaftliche Diskussionswerte heranzuziehen (Balla, 2003). Zschalich & Jessel (2001) definieren solche Diskussionswerte in Form von erholungsrelevanten Schwellenwerten, die zur Beurteilung der Lärmbelastung in Erholungsräumen herangezogen werden können und stellen Beurteilungswerte verschiedener Autoren vor. Danach lässt sich folgende Einteilung ableiten:

- ≤ 35 dB(A) keine Belästigung, absolute Ruhezone;
- ≤ 40 dB(A) keine Belästigung, weitgehend störungsfreie Ruhezone, Ruhegebiet im siedlungsfernen Bereich;
- ab 45 dB(A) Beginn der Belästigung, > 40 bis 45 dB(A) Ruhegebiet im siedlungsnahen Bereich mit hohen Anforderungen;
- ab 50 dB(A) leichte Belästigung, > 45 bis 50 dB(A) Ruhegebiet mit geringen Anforderungen;
- ab 55 dB(A) mittlere Belästigung, kein Ruhegebiet, Immissionsgrenzwert für Erholungszonen nach Lärmschutz-Verordnung der Schweiz (2025);
- ab 60 dB(A) schwere Belästigung.

Bei der Lärmaktionsplanung werden in der Regel Gebiete mit einer Lärmbelastung zwischen 40 und 55 dB(A) und darunter als „ruhige Gebiete“ gem. EU-Umgebungslärmrichtlinie definiert (Umweltbundesamt, 2018).

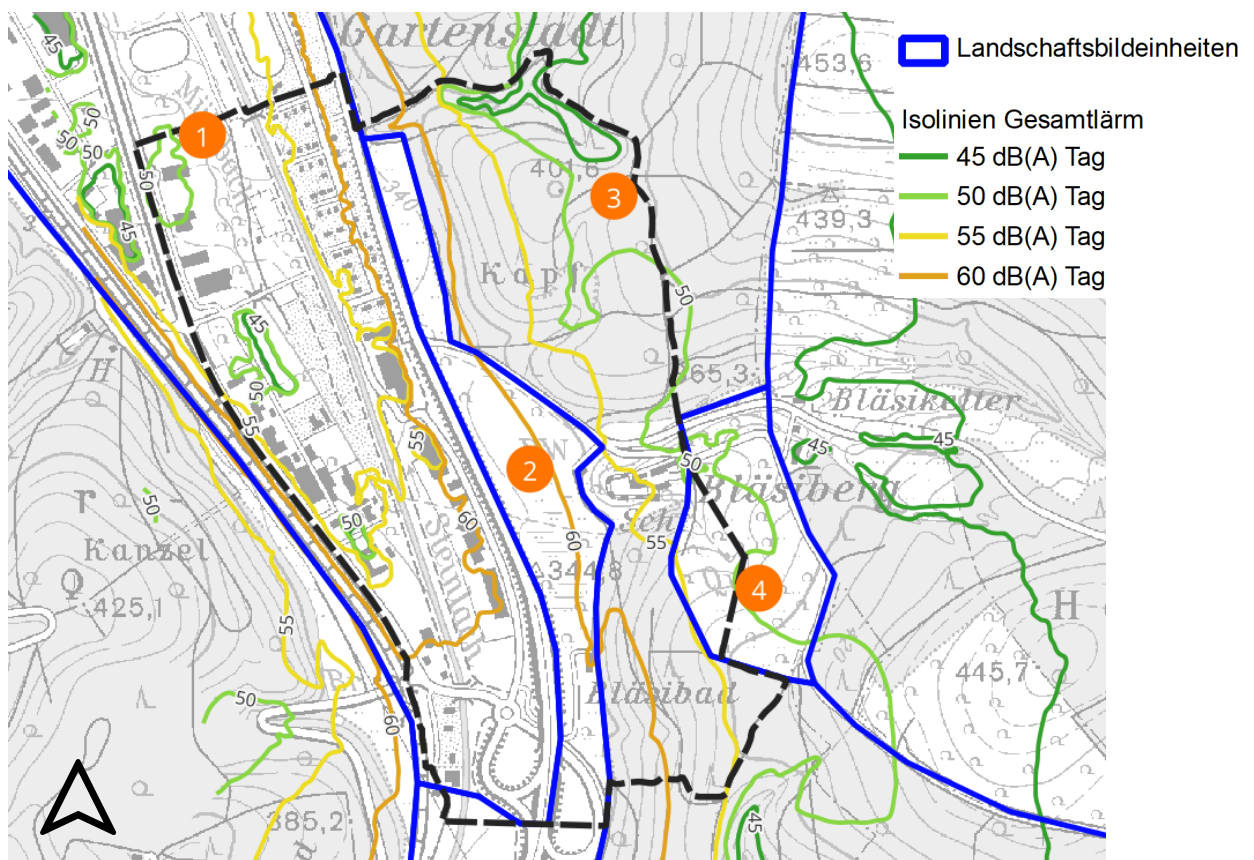
Die Lärmvorbelastung der Erholungsräume lässt sich ebenfalls der Unterlage 17.2 (Dietrich, 2024) entnehmen. Für die Bezugsräume Süd und Nord stellt sich die Situation wie folgt dar:

Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad (Abb. 99)

- Der nördliche Teil des Erholungsraums von Landschaftsbildeinheit 1 entlang der Steinlach liegt im Bereich leichter Belästigung mit Tageswerten ≤ 55 dB(A).
- Der südliche Teil des Erholungsraums von Landschaftsbildeinheit 1 entlang der Steinlach liegt im mittel bis schwer belasteten Bereich mit Tageswerten ≥ 55 dB(A).
- Die gesamte Landschaftsbildeinheit 2 und Teile der Landschaftsbildeinheit 3 liegen im mittel bis schwer belasteten Bereich mit Tageswerten ≥ 55 dB(A).
- Der von Erholungssuchenden genutzte Geh- und Radweg vom Waldhörnle Richtung Wankheim, der Radweg durch die Gartenstadt Richtung Gomaringen und der Wanderweg von Kressbach ins Ehrenbachtal liegen innerhalb des Bezugsraums größtenteils im schwer belasteten Bereich mit Tageswerten ≥ 60 dB(A).

- Die Erholungswälder in Landschaftsbildeinheit 3 liegen innerhalb des Bezugsraums ebenfalls im mittel belasteten Bereich mit Tageswerten ≥ 55 dB(A).
- Landschaftsbildeinheit 4, der nördliche Bereich von Landschaftsbildeinheit 1 und die östlichen Ränder der Landschaftsbildeinheit 3 gelten als Ruhegebiet mit geringen Anforderungen bei Tageswerten von < 50 dB(A).

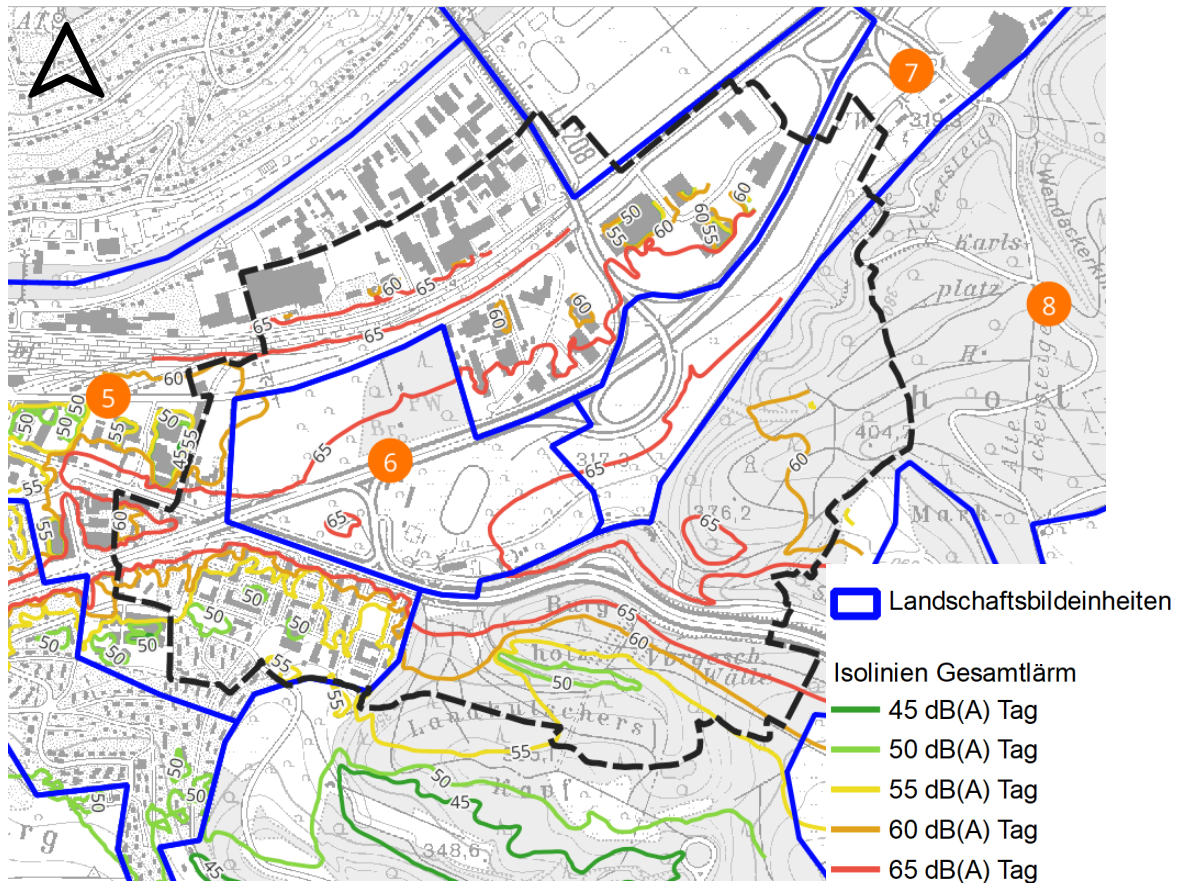
Abb. 991: Vorbelastung Gesamtlärm tags in den Landschaftsbildeinheiten des Bezugsraums Süd (Belastungen > 60 dB(A) in Straßennähe sind nicht dargestellt)



Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz (Abb. 100)

- Fast der gesamte Bezugsraums liegt im schwer belasteten Bereich mit Tageswerten ≥ 60 dB(A).
- Erst in den südlichen Wäldern der Landschaftsbildeinheit werden Werte unter 60 dB(A) erreicht.
- Bereich, in den keine erheblichen Belastungen ≤ 55 dB(A) auftreten finden sich am südlichen Rand des Bezugsraums im Gewinn Landschaftschers Kapf (Landschaftsbildeinheit 8).

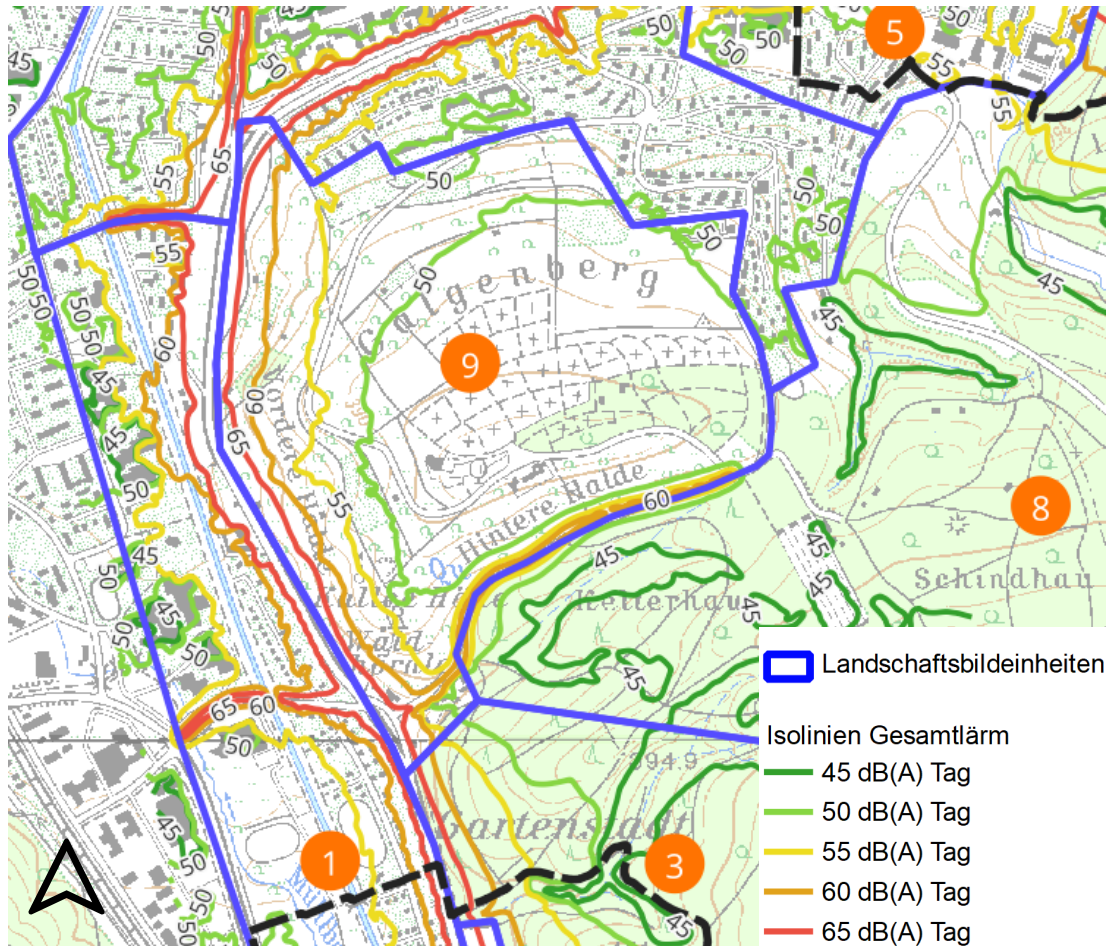
Abb. 100: Vorbelastung Gesamtlärm tags in den Landschaftsbildeinheiten des Bezugsraums Nord (Belastungen > 65 dB(A) in Straßennähe sind nicht dargestellt)



Bereich zwischen den Bezugsräumen entlang der bestehenden B 27 (Abb. 101)

- Der Unterhang der Vorderen Halde, das Waldhörnle (Landschaftsbildeinheit 9) und Teile der Steinlach in Landschaftsbildeinheit 1 liegt im schwer belasteten Bereich mit Tageswerten ≥ 60 dB(A).
- Mittelhang der Unteren Halde in Landschaftsbildeinheit 9 und die übrigen Teile der Steinlach in Landschaftsbildeinheit 1 liegen im mittel bis schwer belasteten Bereich mit Tageswerten ≥ 55 dB(A).
- Der Oberhang der Unteren Halde und des Galgenbergs in Landschaftsbildeinheit 9 liegen im Bereich leichter Belästigung mit Tageswerten ≤ 55 dB(A).
- Der zentrale Bereich des Galgenbergs und der Hinteren Halde in Landschaftsbildeinheit 9, Kelterhau und Schindhau in Landschaftsbildeinheit 8 sowie die Steinlach in Landschaftsbildeinheit 10 gelten als Ruhegebiet mit geringen Anforderungen bei Tageswerten < 50 dB(A).
- Teile der Landschaftsbildeinheit 8 erfüllen die Voraussetzungen für ein Ruhegebiet im siedlungsnahen Bereich mit hohen Anforderungen bei Tageswerten < 45 dB(A).

Abb. 101: Vorbelastung Gesamtlärm tags in den Landschaftsbildeinheiten zwischen den bezugsräumen (Belastungen > 65 dB(A) in Straßennähe sind nicht dargestellt)



2.7.5 Kulturdenkmale und kultur-/naturhistorisch bedeutsame Landschaften

Im Folgenden sind die in den Bezugsräumen vorkommenden denkmalgeschützten Objekte sowie die kultur- und naturhistorisch bedeutsamen Landschaftsbestandteile aufgelistet und beschrieben.

Denkmalschutz

Die in folgender Tabelle dargestellten Objekte der Bau- und Kunstdenkmalpflege sowie der Archäologie sind nach Aussage des (Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, 2024) im Bereich des Nord- und Südportals vorhanden. In den Abbildungen 102 und 103 sind diese räumlich verortet.

Tab. 39: Objekte der Bau- und Kunstdenkmalspflege

Lfd. Nr.	Kulturdenkmal	Objektart	Bedeutung/ Schutz nach Denkmal- schutzgesetz	Empfindlichkeit gegenüber Schäd- en, Störung und Funktionsverlust
Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad				
1	Mittelalterliches und neuzeitliches Blä- sibad	Objekt der Bau- und Kunstdenkmalspflege	§ 2 DSchG	hoch
2	Mittelalterliche Burg und neuzeitliches Rittergut Bläsiberg mit Kapelle St. Blasius	Objekte der Bau- und Kunstdenkmalspflege	§ 28 DSchG	hoch
Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz				
3	Professorenstein	Gedenkstein	§ 2 DSchG	hoch
4	Aubrunnen, ab 1905 in Betrieb zur Trinkwasserversor- gung Tübingens, ein Brunnen und zwei Pumpenhäu- ser, 1905 und 1930 erbaut	Brunnen	Prüfung, wenn am Objekt Ver- änderungen geplant sind	Keine Bewertung

Abb. 102: Objekte der Denkmalpflege in Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

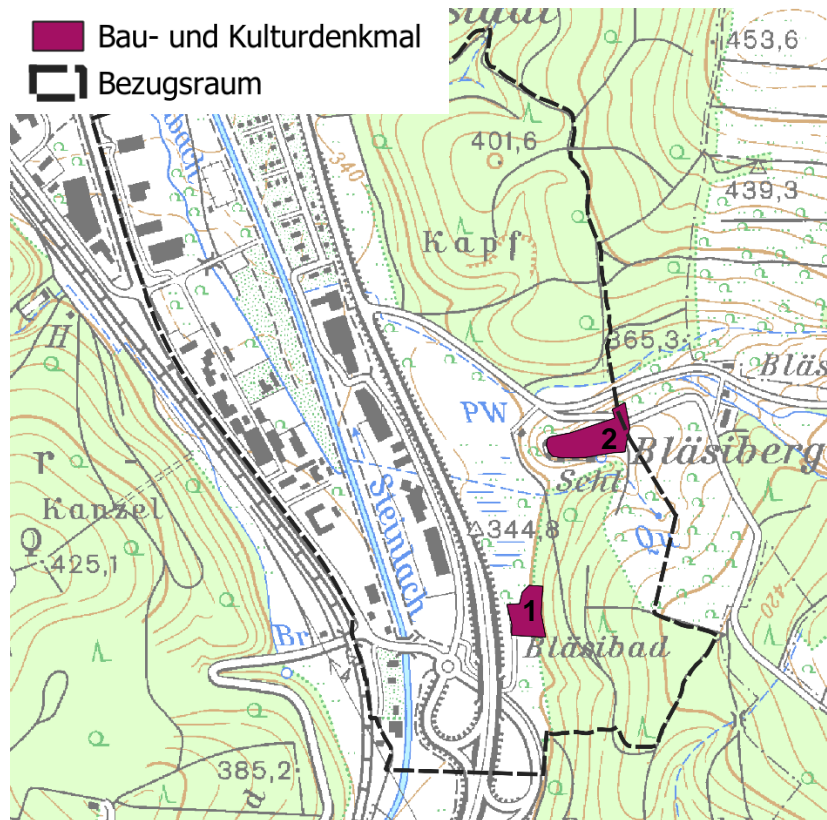
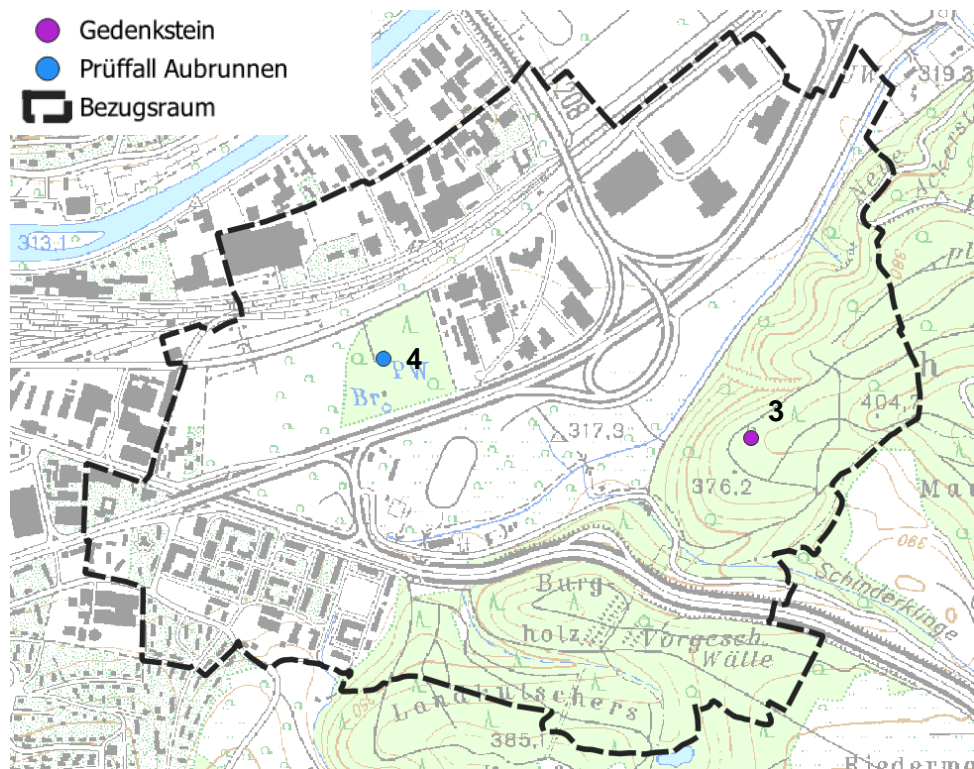


Abb. 103: Objekte der Denkmalpflege in Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz



Hinzuweisen ist v.a. darauf, dass der Bläsiberg als Kulturdenkmal von besonderer Bedeutung Umgebungsschutz gemäß § 15 Abs. 3 DSchG genießt. Hiernach dürfen bauliche Anlagen in der Umgebung eines eingetragenen Kulturdenkmals, soweit sie für dessen Erscheinungsbild von erheblicher Bedeutung sind, nur mit Genehmigung der Denkmalschutzbehörde errichtet, verändert oder beseitigt werden. Andere Vorhaben bedürfen dieser Genehmigung, wenn sich die bisherige Grundstücksnutzung ändern würde. Aufgrund der Gehölze am Hang des Bläsibergs ist das Hofgut während der Vegetationsperiode aus dem Talraum nur von wenigen Standorten sichtbar.

Historische Kulturlandschaft

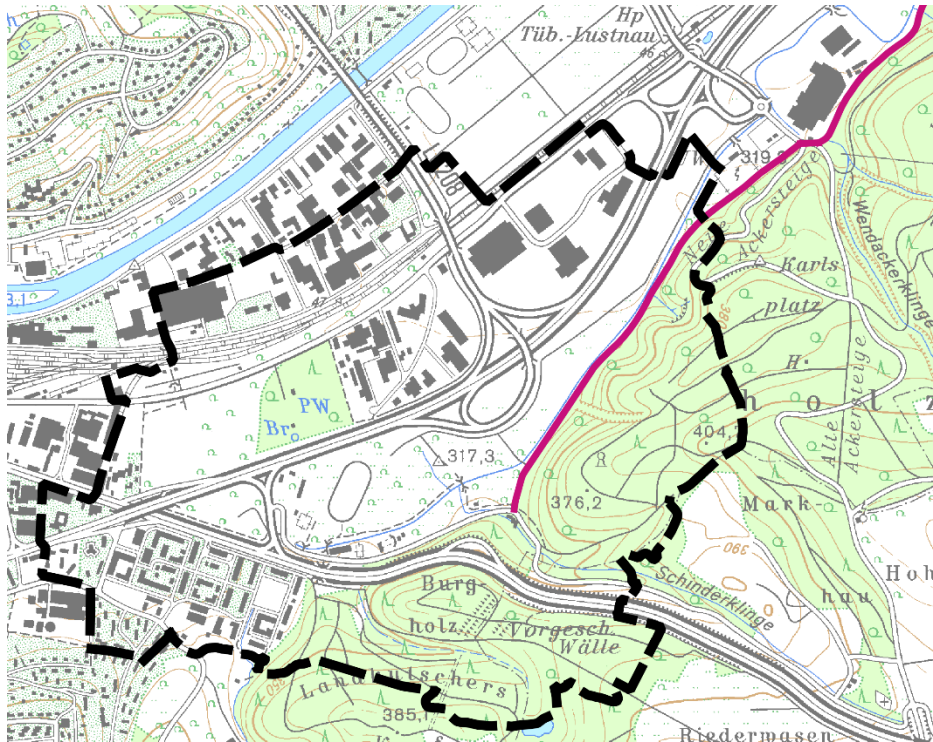
Die historische Kulturlandschaft ist ein Ausschnitt aus der aktuellen Kulturlandschaft, der durch historische, archäologische, bauhistorische oder kulturhistorische Elemente und Strukturen geprägt ist. Elemente und Strukturen sind dann historisch, wenn sie in der heutigen Zeit nicht mehr in der vorgefundenen Weise geschaffen würden oder fortgesetzt werden (UVP-Gesellschaft e.V., 2009).

Innerhalb der Bezugsräume sind die bestehenden Streuobstwiesen als kulturhistorisch bedeutsamer Landschaftsbestandteil und landes- und regionaltypische historische Landnutzungsform nach § 1 Abs. 4 Nr. 1 BNatSchG geschützt. Diese sind nicht nach dem Denkmalschutzgesetz geschützt. Die Flächen besitzen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen der Sichtbarkeit und Erlebbarkeit.

Historische Wegeverbindung

Am südlichen Rand des Neckartals verläuft entlang des Waldrandes im Gewann Großholz und der Blaulach eine historische Wegeverbindung vom Tierheim in Richtung Hornbach und weiter nach Kirchentellinsfurt. Stellenweise steht noch die alte Wegebefestigung an, in Bereichen mit steiler Böschung sind vermehrt Steine zur Begrenzung aufgestellt.

Abb. 104: Historische Wegeverbindung Tübingen-Kirchentellinsfurt



Kleindenkmale

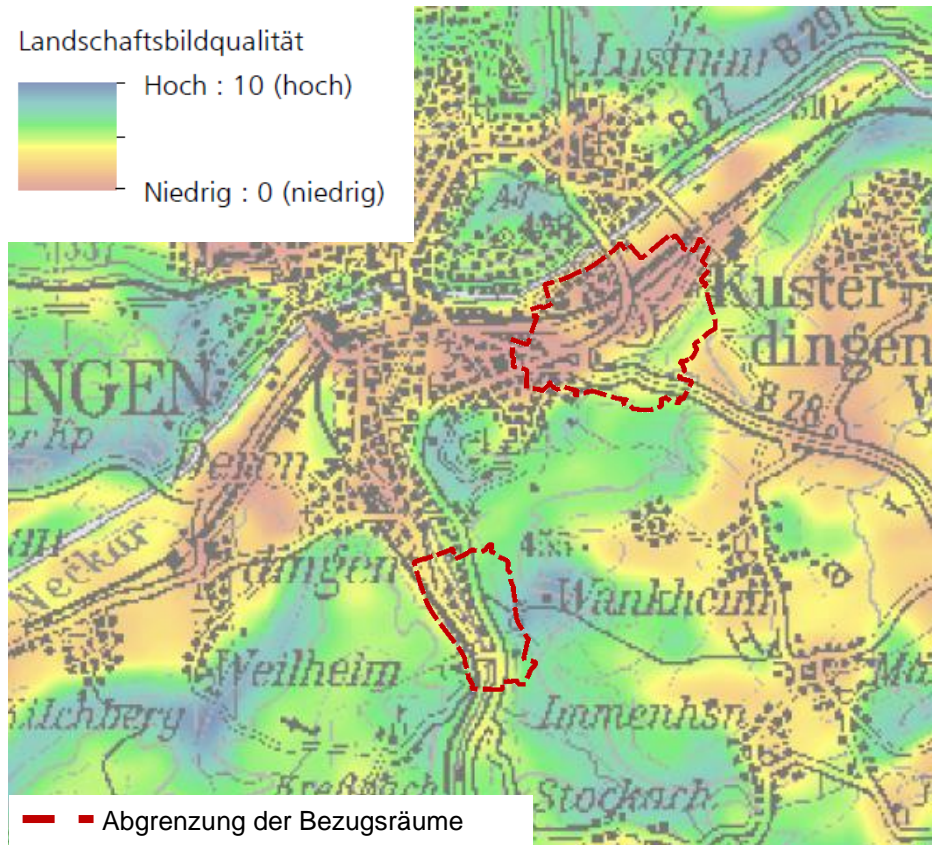
Kleindenkmale sind ortsfeste, freistehende, kleine, von Menschenhand geschaffene Gebilde aus Stein, Metall oder Holz, die einem bestimmten Zweck dienen oder an eine Begebenheit bzw. eine Person erinnern. Es wird davon ausgegangen, dass innerhalb der Bezugsräume mehrere Kleindenkmale wie z. B. alte Grenzsteine stehen. Diese wurden jedoch nur im Eingriffsbereich flächendeckend untersucht, es wurden keine entsprechenden Objekte festgestellt.

2.7.6 Bewertung

Landesweite Landschaftsbildbewertung

Die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz LUBW hat eine landesweite Ermittlung der Landschaftsbildqualität durch die Universität Stuttgart erarbeiten lassen (Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Universität Stuttgart, 2014). Die Karte für die Region Neckar-Alb (s. Abb. 105) liefert Aussagen auf der regionalen Ebene und eine Ersteinschätzung für die lokale Bewertung.

Abb. 105: Ausschnitt aus der landesweiten Landschaftsbildbewertung
(Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Universität
Stuttgart, 2014)



Die Siedlungsbereiche in und um Tübingen weisen eine überwiegend niedrige Landschaftsbildqualität auf. Die Waldbereiche östlich der B 27 in Bezugsraum 1 Süd sowie südlich der B 28 in Bezugsraum 2 Nord weisen hingegen eine mittlere bis hohe Qualität auf.

Auch die noch unbesiedelten Teile der offenen Täler von Steinlach und Neckar weisen eine mittlere Qualität auf.

Landschaftsbildeinheiten

Die gebildeten Einheiten sind in den folgenden Tabellen beschrieben und bezüglich der Landschaftsbildqualität und visuellen Verletzlichkeit bewertet.

Tab. 40: Landschaftsbildeinheiten und ihre Bedeutung für das Landschaftsbild

Landschaftsbildeinheit	Der Eigenart entsprechende typische und prägende Strukturelemente ^{1/} Kulturlandschaftselemente Ruhe/Freiheit von Gerüchen	Bedeutung Landschaftsbildqualität Relevante Sichtbeziehungen	Einsehbarkeit/ Visuelle Verletzlichkeit
Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad			
Siedlungsbereich Tübingen (Steinlachwasen, Gartenstadt) (1)	Strukturelemente: <u>Steinlach und Mühlbach</u> mit gewässerbegleitenden Ufergehölzen, <u>Einzelbäume</u> , Kleingärten Ruhe/Freiheit von Gerüchen: gering B 27 (Lärm, Gerüche) Visuelle Vorbelastungen: Überformung der natürlichen Geländemorphologie durch Verkehrsinfrastruktur und Gewerbeflächen	Vielfalt, gemessen an der Eigenart: mittel Eigenart: gering bis mittel Entlang der Steinlach Grünflächen mit ortsbildprägenden Gehölzen. In Siedlungsflächen ist die naturraumtypische Eigenart weitgehend überformt Landschaftsbildeinheit mit mittlerer Bedeutung	Gering Gebiet von wenigen Stellen einsehbar
Unbebautes Steinlachtal (2)	Strukturelemente: naturnahe <u>Bachabschnitte</u> , Magerwiesen mittlerer Standorte, Nasswiesen, Großseggenried, <u>Einzelbäume</u> , <u>Streuobst</u> , Feldhecken Ruhe/Freiheit von Gerüchen: gering B 27 (Lärm, Gerüche)	Vielfalt, gemessen an der Eigenart: hoch Eigenart: mittel Typische Elemente mit landschaftstypischem und –prägendem Charakter, randlich Überformung durch Bundesstraße Landschaftsbildeinheit mit mittlerer Bedeutung	Mittel Sehr gute Einsehbarkeit von der B 27, ansonsten durch Waldflächen stark eingeschränkt.
Waldgebiet Kapf und Bläsiberg östlich B 27 (3)	Strukturelemente: <u>Eichen-Hainbuchenwälder</u> , <u>Auwald</u> , <u>Buchenwälder</u> , <u>Sukzessionswälder aus Laubbäumen</u> , naturnahe <u>Bachabschnitte</u> , Klingen Ruhe/Freiheit von Gerüchen: mittel B 27 (Lärm, Gerüche)	Vielfalt, gemessen an der Eigenart: hoch Eigenart: Entspricht weitgehend der naturraumtypischen Eigenart, weitgehend frei von Störungen Landschaftsbildeinheit mit hoher Bedeutung	Mittel Hohe Einsehbarkeit der Randbereiche am Hang, die Waldinnenflächen sind nur gering einsehbar

Landschaftsbild-einheit	Der Eigenart entsprechende typische und prägende Strukturelemente ^{1/} Kultur-landschaftselemente Ruhe/Freiheit von Gerüchen	Bedeutung Landschaftsbildqualität Relevante Sichtbeziehungen	Einsehbarkeit/ Visuelle Verletzlichkeit
Hofgut Bläsiberg (4)	Strukturelemente: Gewerblicher Obstanbau Ruhe/Freiheit von Gerüchen: mittel	Vielfalt, gemessen an der Eigenart: gering Eigenart: Naturraumtypische Eigenart ist weitgehend überformt und zerstört Landschaftsbildeinheit mit geringer Bedeutung	Gering Gebiet nur von wenigen Stellen aus einsehbar
Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz			
Siedlungsbereich Tübingen (Gewerbegebiet Au-Ost, Französisches Viertel) (5)	Strukturelemente: Gehölze auf Bahn- und Straßenböschungen, alte Baumreihen, <u>Einzelbäume</u> Ruhe/Freiheit von Gerüchen: sehr gering B 27, B 28, L 1208, Bahnstrecke Tübingen-Stuttgart (Lärm, Gerüche) Visuelle Vorbelastungen: Bebauung in der Aue, starke Überformung der natürlichen Geländemorphologie durch Verkehrsinfrastruktur und Gewerbeflächen, mehrstöckiger Geschossbau	Vielfalt, gemessen an der Eigenart: Gering bis sehr gering Eigenart: Gehölze mit ortsbildprägendem Charakter lokal vorhanden, die Naturraumtypische Eigenart ist durch die Bebauung vollständig überformt. Landschaftsbildeinheit mit geringer bis sehr geringer Bedeutung	sehr gering Gebiet nahezu nicht einsehbar

Landschaftsbild-einheit	Der Eigenart entsprechende typische und prägende Strukturelemente ¹⁾ / Kultur-landschaftselemente Ruhe/Freiheit von Gerüchen	Bedeutung Landschaftsbildqualität Relevante Sichtbeziehungen	Einsehbarkeit/ Visuelle Verletzlichkeit
Grünflächen Brunnen Au und Sportanlagen (6)	<p>Strukturelemente: Sukzessionswald aus Laubbäumen, Feldgehölze, <u>Einzelbäume</u> und Baumgruppen, Wirtschaftswiesen mittlerer Standorte, mäßig ausgebaute Bachabschnitte mit begleitendem Röhricht und Hochstaudenfluren</p> <p>Ruhe/Freiheit von Gerüchen: gering B 27, B 28 (Lärm, Gerüche)</p> <p>Visuelle Vorbelastungen: Überformung der natürlichen Geländemorphologie durch Verkehrsinfrastruktur und Aufschüttungen</p>	<p>Vielfalt, gemessen an der Eigenart: mittel</p> <p>Eigenart: mittel Hoher Anteil an Gehölzen mit landschaftstypischem und –prägendem Charakter Anthropogene Überformung durch Sportanlagen, Bundesstraßen und Auffüllungen</p> <p>Landschaftsbildeinheit mit mittlerer Bedeutung</p>	<p>gering</p> <p>Gebiet von wenigen Stellen aus einsehbar</p>
Neckartal zwischen B 27 und Großholz (7)	<p>Strukturelemente: Feldgehölze und -hecken auf Straßenböschungen, Blaulach mit Gehölzen, Hochstaudenfluren und Röhrichten</p> <p>Ruhe/Freiheit von Gerüchen: gering B 27, B 28 (Lärm, Gerüche)</p> <p>Visuelle Vorbelastungen: PV-Anlage</p>	<p>Vielfalt, gemessen an der Eigenart: gering</p> <p>Eigenart: gering Landschaftsbildprägende Strukturen auf Restflächen vorhanden, Störende Anthropogene Überprägung durch PV-Anlage überwiegen</p> <p>Landschaftsbildeinheit mit geringer Bedeutung</p>	<p>mittel</p> <p>Gute Einsehbarkeit von der B 28, ansonsten durch Waldflächen stark eingeschränkt.</p>
Waldgebiet Burgholz und Großholz (8)	<p>Strukturelemente: Buchenmischwälder mit hohem Nadelholzanteil, <u>Mittelalte bis alte naturnahe Buchenwälder</u>, <u>Sukzessionswälder aus Laubbäumen</u>, <u>naturnahe Bachabschnitte</u>, <u>Klingen</u></p> <p>Ruhe/Freiheit von Gerüchen: mittel B 27, B 28, Gemeindeverbindungsstraße, Tierheim (Lärm, Gerüche)</p>	<p>Vielfalt, gemessen an der Eigenart: hoch</p> <p>Eigenart: hoch Im Nahbereich der B 28 gering</p> <p>Landschaftsbildeinheit mit hoher Bedeutung</p>	<p>mittel</p> <p>Hohe Einsehbarkeit der Randbereiche, Innerhalb des Waldes geringe Einsehbarkeit</p>

Landschaftsbildeinheit	Der Eigenart entsprechende typische und prägende Strukturelemente ¹ / Kulturlandschaftselemente Ruhe/Freiheit von Gerüchen	Bedeutung Landschaftsbildqualität Relevante Sichtbeziehungen	Einsehbarkeit/ Visuelle Verletzlichkeit
Zwischen den Bezugsräumen entlang der B 27			
Galgenberg mit Bergfriedhof, Vorderer und Hinterer Halde und Waldhörnle (9)	Strukturelemente: <u>Streuobstwiesen</u> , <u>Kleingärten</u> , <u>Waldfriedhof</u> , <u>Wiesen und Hecken</u> , <u>kleinere Waldabschnitte</u> Ruhe/Freiheit von Gerüchen: mittel bis hoch B 27 (Lärm, Gerüche)	Vielfalt, gemessen an der Eigenart: hoch Eigenart: hoch Landschaftsbildeinheit mit hoher Bedeutung	mittel Hohe Einsehbarkeit der Randbereiche, Innerhalb des Friedhofs und zwischen Hecken und Kleingärten geringe Einsehbarkeit. Fernblicke ins Neckartal
Siedlungsgebiet der Südstadt mit Steinlach (ohne Franz. Viertel) (10)	Insgesamt stark durchgrüntes Siedlungsgebiet, <u>Steinlach mit alleearziger, großvolumiger Baumbegleitung</u> , kleinere durchgrünte Park und Platzanlagen	Vielfalt, gemessen an der Eigenart: mittel Eigenart: mittel Landschaftsbildeinheit mit mittlerer Bedeutung	überwiegend gering, entlang der Steinlach mittel
1: <u>Unterstreich</u> = wertbestimmende Elemente des jeweiligen Naturraums			

Die Landschaftsbildeinheiten mit hoher Bedeutung werden als **Wert- und Funktionselemente mit besonderer Bedeutung** bewertet:

- Waldgebiet Burgholz und Großholz
- Waldgebiet Kapf und Bläsiberg
- Galgenberg mit Bergfriedhof, Vorderer und Hinterer Halde und Waldhörnle

Bedeutung der Landschaftsbildeinheiten für die landschaftsgebundene Erholung

Die Bedeutung der Landschaftsbildeinheiten bzw. ihre Landschaftsbildqualität ist eng verbunden mit ihrer Funktion für die landschaftsgebundene Erholung. Die Eigenart und die Landschaftsbildqualität der Landschaftsbildeinheiten werden bezüglich des Erholungswerts erweitert um die Erreichbarkeit, die Erholungsinfrastruktur, erholungsbedeutsame Flächen und Strukturen sowie Schutzgebiete. Die Eignung der Landschaft für das Natur- und Landschaftserleben wird darüber hinaus anhand der Frequentierung der Landschaft durch Erholungssuchende beschrieben.

Tab. 41: Landschaftsbildeinheiten und ihre Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung

Landschaftsbildeinheit	Erholungsinfrastruktur, erholungsbedeutsame Flächen und Schutzgebiete	Bedeutung für die Erholung	Empfindlichkeit gegenüber Lärm und Funktionsverlust
Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad			
Siedlungsgebiet Tübingen (Steinlachwasen, Gartenstadt) (1)	Steinlach, Spazier-, Wander- und Radwege, Sportanlagen, Kleingärten Vorbelastung: Gewerbegebiete, B 27 (Verkehrslärm, Gerüche)	hoch bedeutende städtische Infrastruktur mit hoher Frequenzierung	hoch es besteht eine mittlere bis hohe Vorbelastung entlang der B 27
Unbebautes Steinlachtal (2)	Spazier- und Radwege, naturnahe Bachabschnitte, Waldränder, strukturreiches Offenland Vorbelastung: B 27 (Verkehrslärm, Gerüche)	mittel bedeutende städtische Infrastruktur mit hoher Frequenzierung	mittel es besteht eine hohe bis sehr hohe Vorbelastung entlang der B 27
Waldgebiet Kapf und Bläsiberg östlich B 27 (3)	Spazier- und Radwege, naturnahe Bachabschnitte, Erholungswald Vorbelastung: B 27 (Verkehrslärm, Gerüche)	hoch stark frequentiert	hoch
Hofgut Bläsiberg (4)	Spazierwege, strukturreiches Offenland, Waldränder	gering kaum Erholungsinfrastruktur vorhanden, geringe Frequenzierung	mittel
Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz			
Siedlungsbereich Tübingen (Gewerbegebiet Au-Ost, Französisches Viertel) (5)	Radwanderwege auf öffentlichen Straßen, Wegebeziehungen in das Stadtzentrum sowie in die Neckaraue, Kleingärten Vorbelastung: B 27, B 28, L 1208, Bahn (Verkehrslärm, Gerüche), Überformung der natürlichen Geländemorphologie durch Verkehrsinfrastruktur und Bebauung	gering wenig naturgebundene Erholungsinfrastruktur und mäßige Frequenzierung	gering es besteht eine hohe bis sehr hohe Vorbelastung

Landschaftsbild-einheit	Erholungsinfrastruktur, erholungsbedeutsame Flächen und Schutzgebiete	Bedeutung für die Erholung	Empfindlichkeit gegenüber Lärm und Funktionsverlust
Grünflächen Brunnen Au und Sportanlagen (6)	Grünflächen, Spazier- und Radwege, Sportanlagen, Schützenverein. Gebiet des Brunnens großteils nicht öffentlich zugänglich, keine Erholungsinfrastruktur vorhanden Vorbelastung: B 27, B 28 (Verkehrslärm, Gerüche)	mittel stark frequentiertes Naherholungsgebiet durch die starke Lärmbelastung jedoch abgewertet	hoch es besteht eine hohe bis sehr hohe Vorbelastung entlang der B 27 und B 28
Neckartal zwischen B 27 und Großholz (7)	Spazier- und Radwege, Blaulach Vorbelastung: B 27 (Verkehrslärm, Gerüche),	mittel stark frequentiert, durch die starke Lärmbelastung jedoch abgewertet	hoch es besteht eine sehr hohe Vorbelastung entlang der B 27
Waldgebiet Burgholz und Großholz (8)	Naturnahe Wälder, naturnahe Bachabschnitte, Spazierwege, Erholungswald Vorbelastung: B 28, Verkehr zur Deponie (Verkehrslärm, Gerüche)	hoch Burgholz siedlungsnah und stark frequentiert Großholz geringer frequentiert	hoch es besteht eine hohe bis mäßige Vorbelastung entlang der B 28
Zwischen den Bezugsräumen entlang der B 27			
Galgenberg mit Bergfriedhof, Vorderer und Hinterer Halde und Waldhörnle (9)	Strukturreiche Landschaft mit dichtem Netz von Spazierwegen zur Erschließung als siedlungsnahes Erholungsgebiet und Anbindung an großräumigeres Wanderwegenetz Vorbelastung: B 27 (Verkehrslärm, Gerüche)	hoch stark frequentiert, durch die Lärmbelastung in Bundesstraßennähe jedoch abgewertet	hoch es besteht eine hohe bis mäßige Vorbelastung entlang der B 27
Siedlungsgebiet der Südstadt mit Steinlach (ohne Franz. Viertel) (10)	Gut erschlossenes, zum Teil verkehrsberuhigtes und durchgrüntes Siedlungsgebiet mit Parks und Plätzen sowie guter Anbindung an siedlungsnaher Erholungsgebiete	mittel stark frequentiert, Erholungsräume begrenzen sich jedoch auf kleine Plätze, Parks und Steinlach	gering

Die Landschaftsbildeinheiten mit hoher Bedeutung für die Erholung werden als **Wert- und Funktionselemente mit besonderer Bedeutung** bewertet:

- Siedlungsgebiet Tübingen (Steinlachwasen, Gartenstadt)
- Waldgebiet Kapf und Bläsiberg östlich B 27
- Waldgebiet Burgholz und Großholz
- Galgenberg mit Bergfriedhof, Vorderer und Hinterer Halde und Waldhörnle

Aufgrund der starken Frequentierung der siedlungsnahen Landschaftsbildeinheit Neckartal zwischen B 27 und Großholz, ist ihr trotz hoher Vorbelastung eine besondere Bedeutung beizumessen.

2.7.7 Gewässerökologische Maßnahme am Neckar

Zusätzlich zu den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord erfolgten Bestandsaufnahmen im Bereich der geplanten gewässerökologischen Maßnahme zwischen Tübingen und Kirchentellinsfurt, um mögliche Beeinträchtigungen des Schutzguts Landschaftsbild und Erholung durch die Maßnahme berücksichtigen zu können.

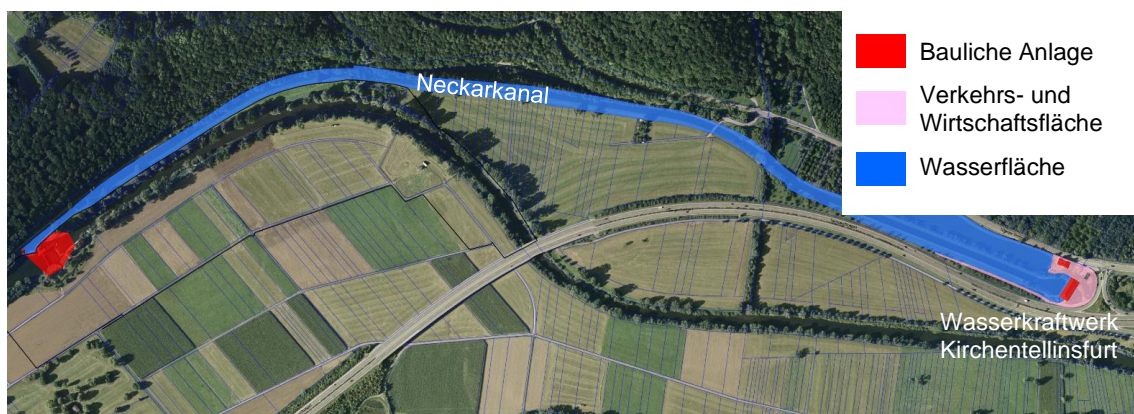
2.7.7.1 Landschaft, Erholung

Es sind durch die geplante Maßnahme am Neckar keine dauerhaften Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds zu erwarten, da die bestehenden Gehölze überwiegend erhalten und höchstens bauzeitlich auf den Stock gesetzt werden. Auf eine Beschreibung der Bestandssituation wird daher verzichtet. Südlich des Untersuchungsgebiets verläuft ein ausgewiesener und häufig frequentierter Radweg. Die Wirtschaftswege im Untersuchungsgebiet sind überwiegend nicht befestigt, sondern als Grasweg ausgebildet und sind daher für Erholungssuchende nur von untergeordneter Bedeutung.

2.7.7.2 Kulturdenkmale

Das am nordwestlichen Rande des Untersuchungsgebiets gelegene Stauwehr ist Teil der umfänglichen Sachgesamtheit des gemäß § 2 DSchG geschützten Wasserkraftwerks Kirchentellinsfurt mit allen dazugehörigen Bestandteilen und Nebenbauten. Sämtliche Maßnahmen an der denkmalgeschützten Anlage bedürfen einer denkmalschutzrechtlichen Genehmigung. Konkret bedeutet dies, dass die Funktionsweise des Kraftwerks sowie der materielle Bestand auch des Wehres weiterhin gesichert sein muss.

Abb. 106: Sachgesamtheit des gemäß § 2 DSchG geschützten Wasserkraftwerks Kirchentellinsfurt mit allen dazugehörigen Bestandteilen und Nebenbauten (Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, 2024)



2.8 Raumplanerische Vorgaben

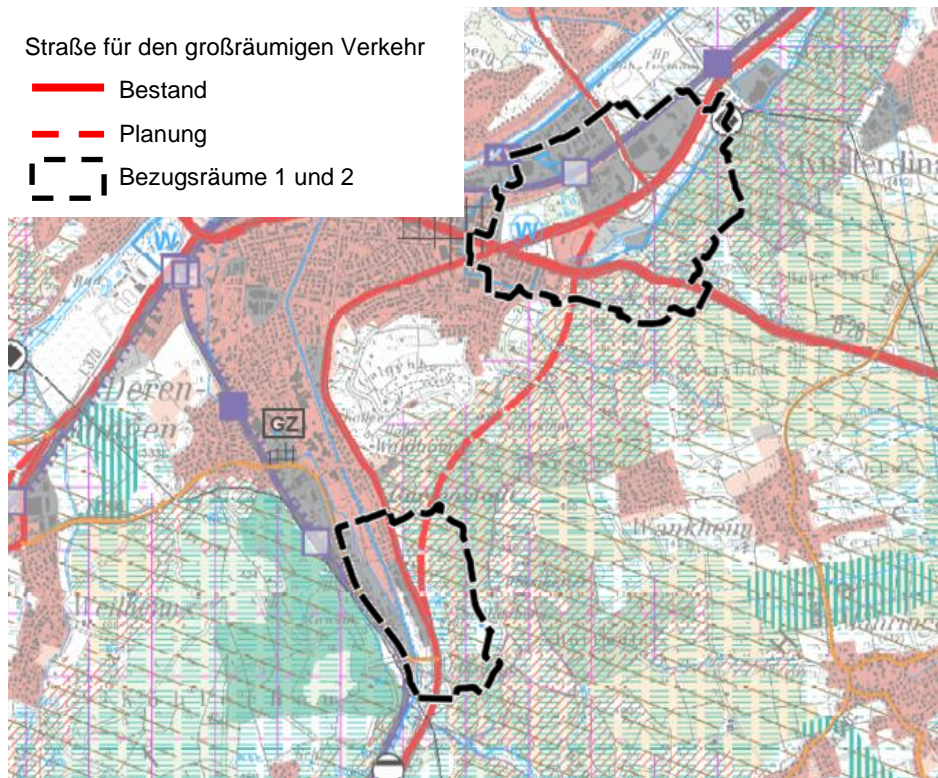
2.8.1 Regionalplan Neckar-Alb

Der Regionalplan Neckar-Alb 2013 (Regionalverband Neckar-Alb, 2023a) sieht in der Raumnutzungskarte folgende räumlich konkretisierten Ziele für das Vorhabengebiet vor:

Verkehr

Die Bundesstraßen B 27 und B 28 sind im Regionalplan als Straßen für den großräumigen Verkehr ausgewiesen. Die geplante Ortsumfahrung Tübingen ist als Planung im Regionalplan aufgenommen.

Abb. 107: Auszug aus dem Regionalplan Neckar-Alb 2013, detaillierte Auszüge s. Abb. 108 und Abb. 109 (Regionalverband Neckar-Alb, 2023a)



Regionale Grünzüge

Die Flächen östlich der B 27 in Bezugsraum 1 Süd, die Neckaraue im Bereich des Kreisverkehrs sowie die Hangwälder des Bezugsraums 2 Nord sind als Vorranggebiet (VRG) Regionaler Grünzug ausgewiesen. Die Gebiete um den Brunnen Au sowie die unbebaute Blaulachaue im Bezugsraum 2 Nord sind als Vorbehaltsgebiet Regionaler Grünzug ausgewiesen.

Die Ausweisungen von Grünzügen haben das Ziel, eine ausgewogene Siedlungsstruktur zu gewährleisten, die Aspekte des Siedlungsklimas zu berücksichtigen und die Wohnumfeldqualität zu erhalten. Daher sind Freiräume zwischen Siedlungskörpern zu erhalten, die für diese Zielsetzungen erforderlich sind. „Regionale Grünzüge, die als Vorranggebiet festgelegt

sind, sollen von Besiedlung und anderen funktionswidrigen Nutzungen freigehalten werden“ (Regionalverband Neckar-Alb, 2015, S. 64).

„Regionalbedeutsame Infrastruktureinrichtungen, für die ein öffentliches Interesse besteht, sind in regionalen Grünzügen (Vorranggebiet) ausnahmsweise zulässig, wenn sie außerhalb nicht verwirklicht werden können.“ (Regionalverband Neckar-Alb, 2015, S. 64).

Naturschutz und Landschaftspflege

Die Waldgebiete an den Hängen des Neckar- und Steinlachtals sind als Vorranggebiet für Naturschutz und Landschaftspflege ausgewiesen.

Zur Erhaltung und Verbesserung der Vielfalt von Natur und Landschaft sind bei raumbeanspruchenden Maßnahmen hier verstärkt die Belange von Naturschutz und Landschaftspflege zu berücksichtigen.

„In den Vorranggebieten für Naturschutz und Landschaftspflege sind andere raumbedeutsame Nutzungen und Funktionen ausgeschlossen, soweit sie mit den vorrangigen Nutzungen, Funktionen oder Zielen der Raumordnung bezüglich des Naturschutzes und Landschaftspflege nicht vereinbar sind. [...] Die Vorranggebiete für Naturschutz und Landschaftspflege bilden zusammen mit den Wäldern und naturnahen Fließgewässern einen erweiterten Biotopverbund; dieser wird durch die Gebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz [...] ergänzt. Wichtige Teile des Biotopverbundes in der Landschaft sind regional bedeutsame Wildtierkorridore. Eine Einschränkung der Passierbarkeit für Wildtiere ist in diesen Bereichen zu vermeiden. Bei Planungen und Maßnahmen ist grundsätzlich zu prüfen, ob eine Verbesserung der Durchgängigkeit durch unterstützende Maßnahmen erreicht werden kann“ (Regionalverband Neckar-Alb, 2015, S. 73).

Boden

Die Waldgebiete in den Bezugsräumen 1 Süd sowie die Bereiche um den Kreisverkehr sind als Vorbehaltsgebiet (VBG) für Bodenerhaltung ausgewiesen. Auch in Bezugsraum 2 Nord sind weite Teile der Hangwälder sowie die landwirtschaftlich genutzten Flächen zwischen B 27 und Blaulach als Vorbehaltsgebiet für Bodenerhaltung ausgewiesen. In diesen Gebieten hat der Schutz der Böden bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen ein besonderes Gewicht (Regionalverband Neckar-Alb, 2015).

„Bei erforderlichen baulichen Maßnahmen ist die Flächeninanspruchnahme und damit die Zerstörung und Versiegelung des Bodens auf ein Minimum zu beschränken. Insbesondere sind bauliche Maßnahmen so weit wie möglich auf solche Gebiete zu konzentrieren, die für bestimmte bodenabhängige Nutzungen und Funktionen eine geringere Bedeutung haben“ (Regionalverband Neckar-Alb, 2015, S. 79).

Erholung

In Bezugsraum 1 Süd sind die Flächen östlich der B 27 im Steinlachtal mit den angrenzenden Hangwäldern sowie südlich des Kreisverkehrs zwischen Steinlach und B 27, in Bezugsraum 2 Nord die Wälder an den

Hängen des Neckartals sowie die landwirtschaftlich genutzten Flächen zwischen Blaulach und B 27 als Vorbehaltsgebiet für die Erholung ausgewiesen.

Landschaftlich besonders attraktive und abwechslungsreiche Teile der Region sind im Regionalplan als Vorbehaltsgebiete festgelegt. Sie dienen der Erholung, dem landschaftsgebundenen Tourismus und der Daseinsvorsorge und sind langfristig zu sichern. (Regionalverband Neckar-Alb, 2015)

Forstwirtschaft

Die Waldflächen Großholz, Bläsiberg Kapf und Bergwald liegen teilweise innerhalb der Vorbehaltsgebiete für die Forstwirtschaft und Waldfunktionen.

„Wälder, die neben der forstlichen Produktionsfunktion besondere ökologische und soziale Funktionen haben, werden als Gebiete für Forstwirtschaft und Waldfunktionen (Vorbehaltsgebiet) festgelegt.“ (Regionalverband Neckar-Alb, 2015, S. 87)

Vorbeugender Hochwasserschutz

Die landwirtschaftlich genutzten Flächen in Bezugsraum 2 Nord zwischen Blaulach und B 27 sowie die Flächen südlich des Kreisverkehrs in Bezugsraum 1 Süd sind als Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz ausgewiesen.

Ziel der Gebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz ist die langfristige Sicherung eines ausgeglichenen Wasserhaushalts durch den qualitativen und quantitativen Erhalt sowie die Verbesserung der Retentionswirkung von Oberflächengewässern und deren Auen.

„In den Gebieten für den vorbeugenden Hochwasserschutz sind raumbedeutsame Nutzungen ausgeschlossen, soweit sie mit den Belangen des Hochwasserschutzes nicht vereinbar sind. [...] Die Vorranggebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz sind insbesondere von Bebauung freizuhalten. Neubau und Ausbau von Straßen sollen möglichst vermieden werden. [...] Bei Eingriffen in die Landschaft, die einen beschleunigten Wasserabfluss nach sich ziehen, sind geeignete Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung der schädlichen Auswirkungen zu ergreifen.“ (Regionalverband Neckar-Alb, 2015, S. 98).

In den Abbildungen 108 und 109 ist jeweils ein Auszug der Raumnutzungskarte für Bezugsraum 1 Süd und 2 Nord dargestellt.

Abb. 108: Freiraumstruktur des Regionalplans im Bereich des Bezugsraums 1 Süd – Bläsibad (vgl. Regionalverband Neckar-Alb, 2023a)

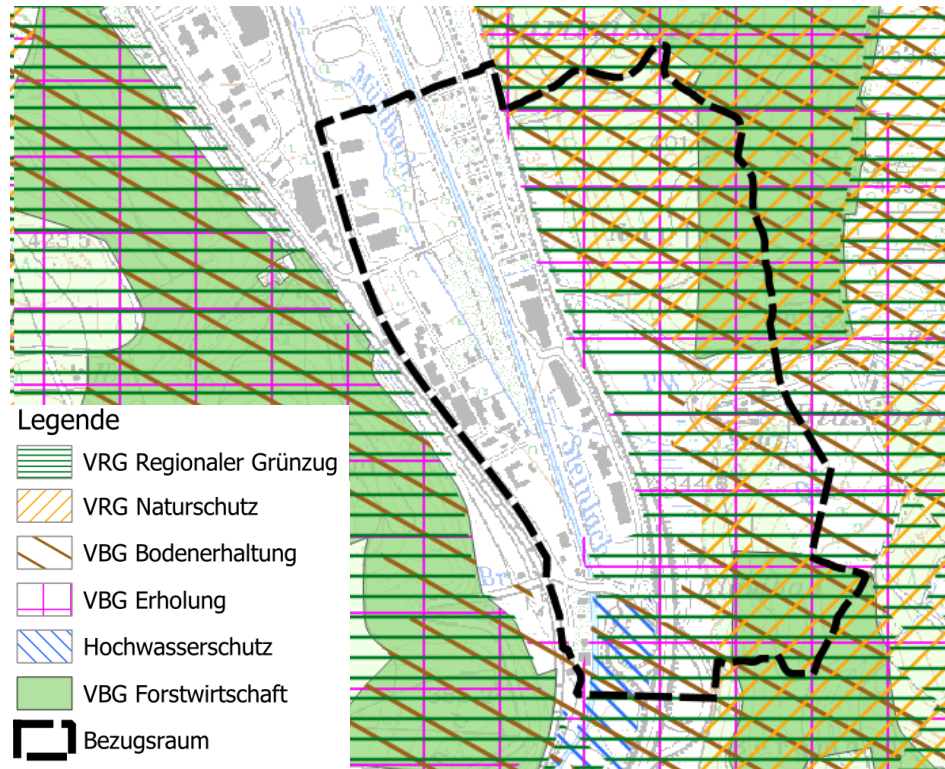
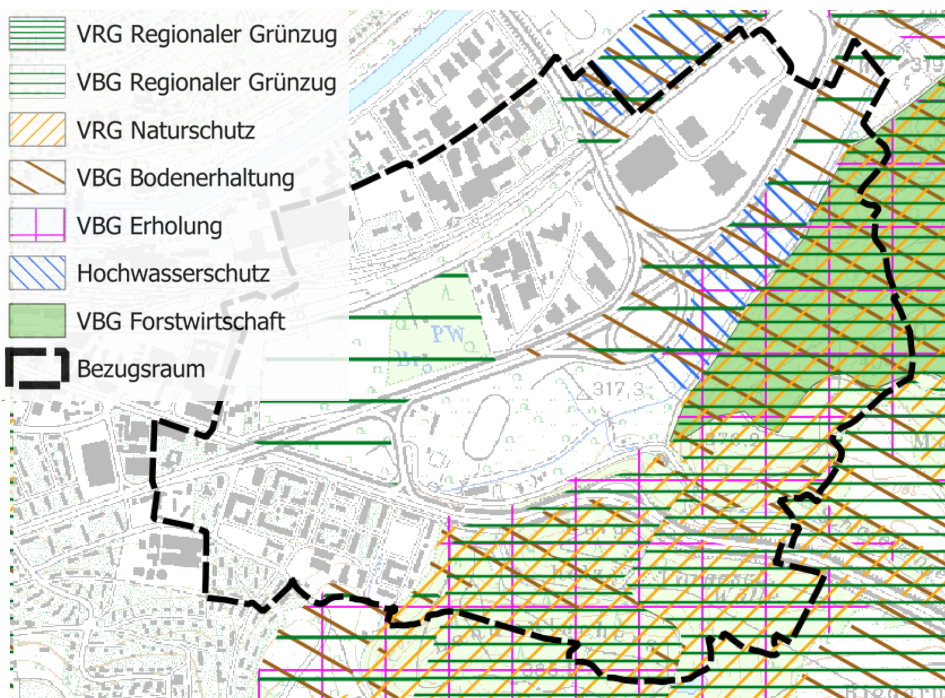


Abb. 109: Freiraumstruktur des Regionalplans im Bereich des Bezugsraums 2 Nord – Tübinger Kreuz (vgl. Regionalverband Neckar-Alb, 2023a)



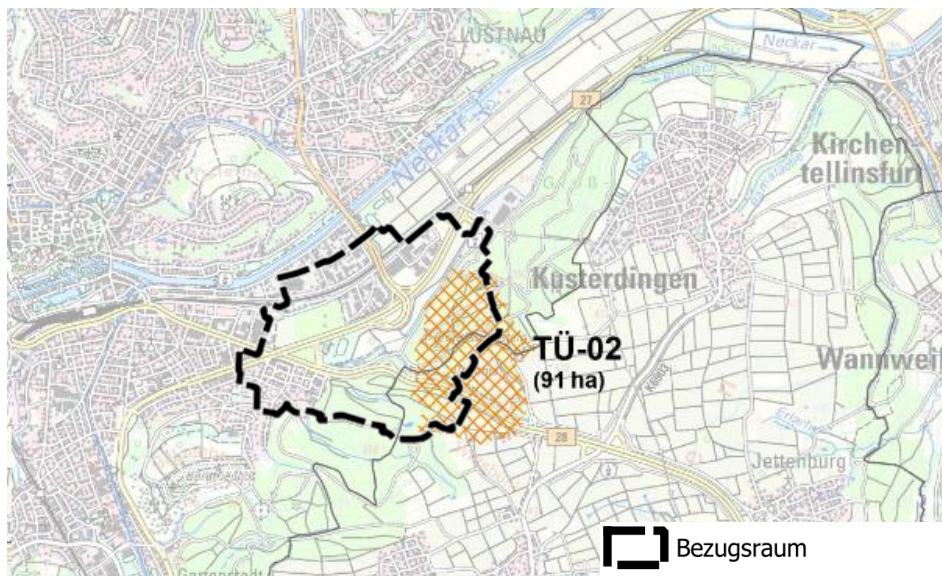
Teilregionalplan Windenergie 2024

Im Zeitraum vom 11.01.2024 bis 11.04.2024 fand die formelle Beteiligung zur Teilfortschreibung Windenergie des Regionalplans Neckar-Alb (Entwurf 2023) statt. Im Teilregionalplan Windenergie des Regionalplans Neckar Alb (Entwurf 2023) ist in der Fassung zur Offenlage (Regionalverband Neckar-Alb, 2023c) eine Teilfläche des Waldes zwischen Kusterdingen und Tübingen als Vorranggebiet für die Windenergienutzung (TÜ-02-Kusterdingen/Tübingen) ausgewiesen.

Für die Errichtung und den Betrieb regionalbedeutsamer Windenergieanlagen werden Vorranggebiete für Windenergienutzung festgelegt. „In den Vorranggebieten für Windenergienutzung sind raumbedeutsame Nutzungen ausgeschlossen, die der Errichtung, dem Betrieb und dem Repowering von Windenergieanlagen entgegenstehen“ (Regionalverband Neckar-Alb, 2023c, S. 1)

Im Bezug auf die Planung der B 27 Schindhaubasistunnel sind zum vorliegenden Planungsstand des Teilregionalplans Windenergie keine Auswirkungen erkennbar.

Abb. 110: Vorranggebiet für die Windenergienutzung zwischen Tübingen und Kusterdingen (orange Schraffur) (Regionalverband Neckar-Alb, 2023c, S. 32)



Teilregionalplan Solarenergie 2024

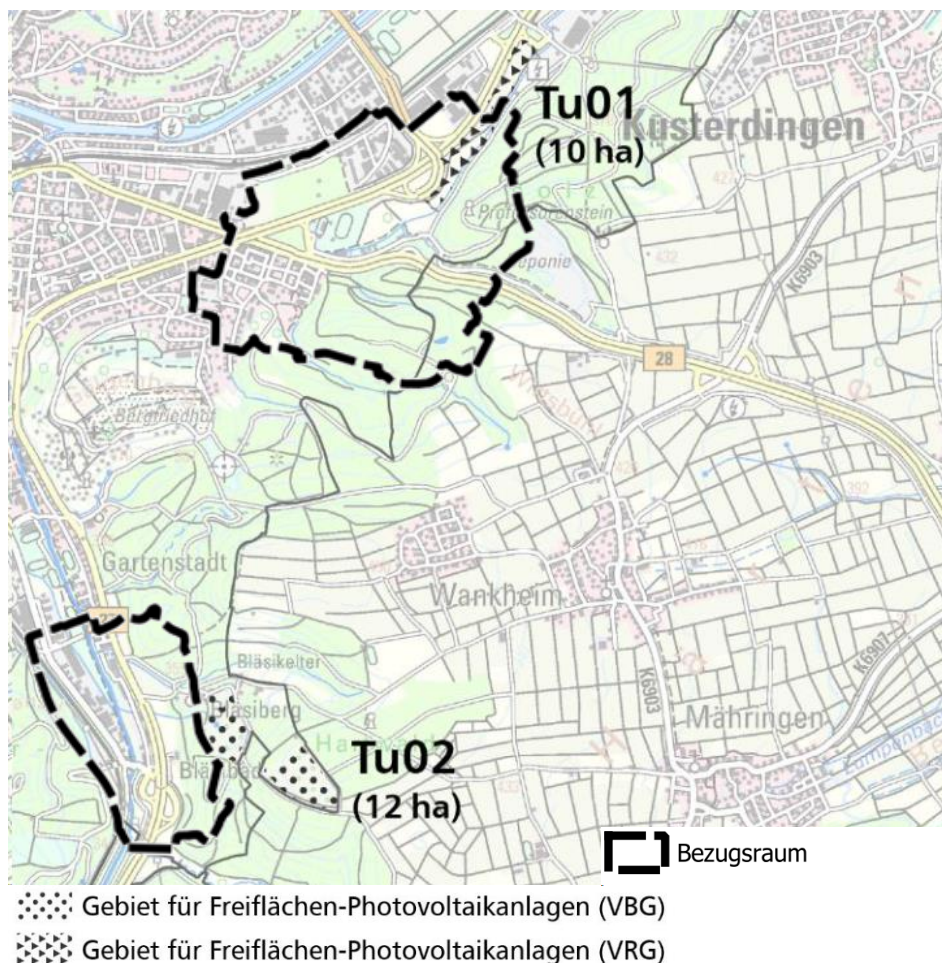
Im Zeitraum vom 11.01. – 11.04.2024 fand die formelle Beteiligung zur Teilfortschreibung Windenergie des Regionalplans Neckar-Alb 2013 statt. Im Teilregionalplan Solarenergie des Regionalplans Neckar Alb (Entwurf 2023) sind in der Fassung zur Offenlage (Regionalverband Neckar-Alb, 2023b) die landwirtschaftlichen Flächen zwischen Blaulach und B 27 teilweise als Vorranggebiet (VRG Tu01 Tübingen) für Freiflächen-Photovoltaikanlagen ausgewiesen. Vorbehaltsgebiete (VBG Tu02 Tübingen-Derendingen) für Freiflächen-Photovoltaikanlagen liegen südlich des Bläsibergs.

„Der Ausbau der solaren Energiegewinnung (Photovoltaik und Solarthermie) ist anzustreben. Hierbei sollen sowohl Potenziale in besiedelten Bereichen als auch solche im Offenland in erforderlichem Umfang genutzt werden, nach Möglichkeit vorrangig auf vorbelasteten Flächen sowie auf Flächen, die eine geringe ökologische Wertigkeit haben und keine regionalplanerischen Konflikte aufweisen.

Für die Errichtung und den Betrieb regionalbedeutsamer Freiflächen-Photovoltaikanlagen (FFPVA) sind Gebiete für Freiflächen-Photovoltaik-anlagen als Vorranggebiete festgelegt. [...] In den Vorranggebieten sind andere bauliche Anlagen und Nutzungen ausgeschlossen, soweit sie mit der Errichtung und dem Betrieb von Freiflächen-Photovoltaikanlagen nicht vereinbar sind.

Ergänzend sind Gebiete für Freiflächen-Photovoltaikanlagen als Vorbehaltsgebiete festgelegt. [...] Die Vorbehaltsgebiete sollen für die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen genutzt werden. Vor Inanspruchnahme durch konkurrierende Raumnutzungen soll eine Abwägung zwischen den Belangen der Sonnenenergienutzung und der geplanten Nutzung stattfinden.“ (Regionalverband Neckar-Alb, 2023b, S.1)

Abb. 111 Gebiet für Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Gemeindegebiet Tübingen (Regionalverband Neckar-Alb, 2023b, S. 41)

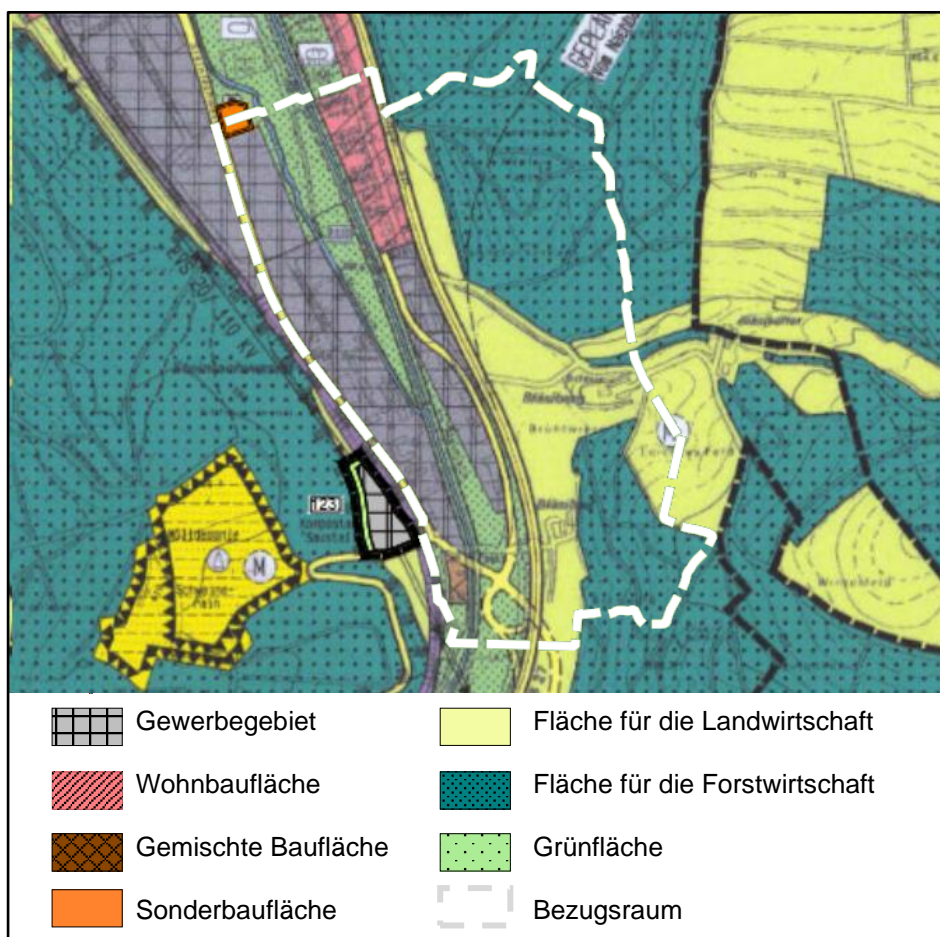


Im Bezug auf die Planung der B 27 Schindhaubasistunnel sind zum vorliegenden Planungsstand des Teilregionalplans Solarenergie keine Auswirkungen erkennbar.

2.8.2 Flächennutzungsplan

Die Siedlungsflächen im Bezugsraum 1 Süd sind im rechtsgültigen Flächennutzungsplan des Nachbarschaftsverbands Reutlingen-Tübingen (Nachbarschaftsverband Reutlingen-Tübingen, 2024) überwiegend als Gewerbegebiet ausgewiesen, die Gartenstadt ist als Wohngebiet eingetragen. Zwischen Steinlach und Mühlbach bestehen Grünflächen. Diese sind teils als Sportflächen, teils als Kleingärten ausgewiesen. Die Flächen östlich der B 27 sind den Flächen für die Landwirtschaft bzw. für die Forstwirtschaft zugewiesen.

Abb. 112: Auszug aus den Flächennutzungsplan Tübingen im Bereich des Bezugsraums 1 Süd (Nachbarschaftsverband Reutlingen-Tübingen, 2024)



In Bezugsraum 2 Nord weist der Flächennutzungsplan insbesondere die nördlich der B 27 gelegenen Flächen, aber auch Bereiche im Gewinn Äschach, als Gewerbegebiet aus. Das Französische Viertel im Westen ist als gemischte Baufläche eingetragen. Die unbebauten Flächen zwischen

B 27 und B 28 sind als Grünflächen, überwiegend mit Zweckbestimmung Sportanlagen, ausgewiesen. Nördlich der B 28 sind im Bereich des Wasserschutzgebietes Brunnen Au ein Solarpark und eine Grünfläche dargestellt. Entlang der Blaulach sind landwirtschaftliche Flächen ausgewiesen. Die Waldflächen im Großholz, Burgsteiger Hau und Landkutschers Kapf sind als Flächen für die Forstwirtschaft ausgewiesen. (Nachbarschaftsverband Reutlingen-Tübingen, 2024)

Im Bereich zwischen den Bezugsräumen Nord und Süd ist im FNP der Verlauf des Tunnels zur geplanten B 27 Schindhaubasistunnel als vom Nachbarschaftsverband bevorzugte Planungsvariante dargestellt.

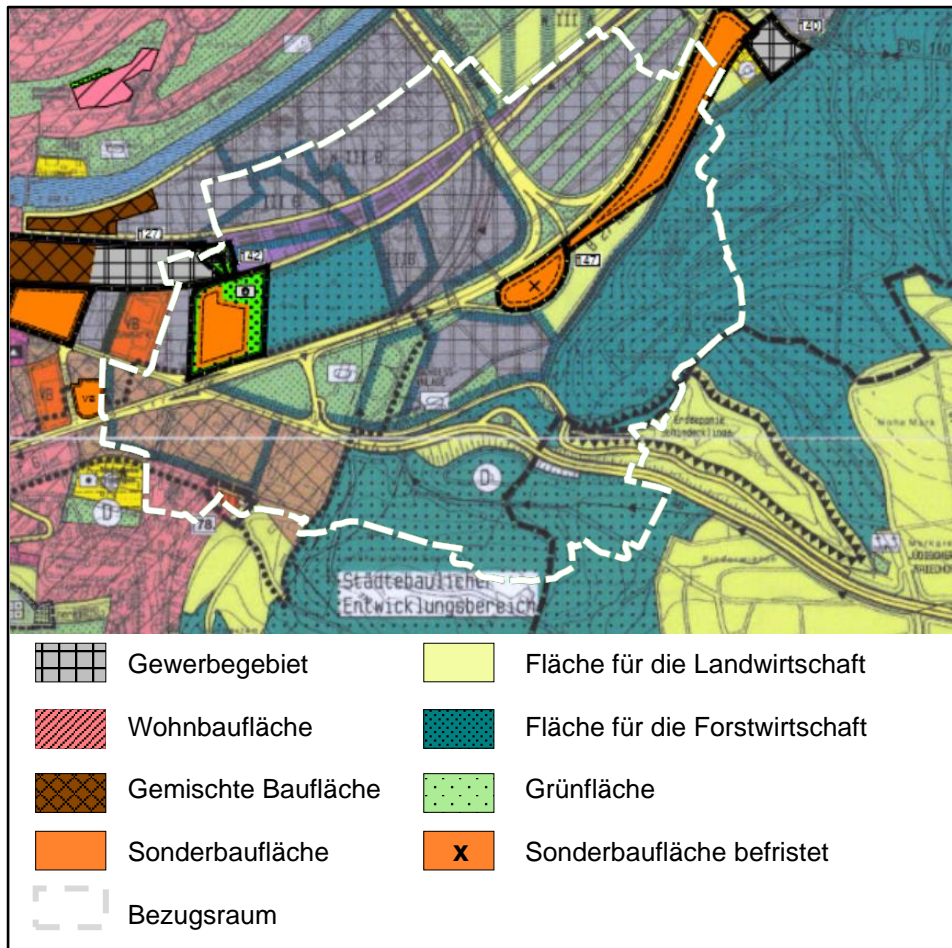
147. Flächennutzungsplanänderung, Tübingen – rechtswirksam 16.12.2023

Im Rahmen der 147. Flächennutzungsplanänderung, Tübingen (Umwandlung von Flächen für die Landwirtschaft und Grünfläche in Sonderbaufläche „Solarpark“; Bereich Traufwiesen; Gemarkung Lustnau) wurden die landwirtschaftlichen Flächen östlich des Knotenpunkts B 27/L1208 als Sonderbaufläche „Solarpark“ ausgewiesen. Für die Flächen im Innenohr des Knotenpunkts B 27/L1208 ist eine befristete Sonderbaufläche „Solarpark“ ausgewiesen und nachrichtlich vermerkt, dass aufgrund von Nutzungskonflikten die Nutzung als Solarpark nur bis zum Erlass des Planfeststellungsbeschlusses zum Bau der B 27 Bläsibad/Tübinger Kreuz erfolgen kann. (Nachbarschaftsverband Reutlingen-Tübingen, 2023)

Nachrichtlicher Vermerk gem. §7 BauGB i.V.m. §5 Absatz 4 Satz 2 BauGB:⁴ Als überörtlicher Planungsträger erhebt die Straßenbauverwaltung des Regierungspräsidiums Widerspruch gegen die 147. Änderung des Flächennutzungsplans. Im Bereich des Knotenpunktes (Flurstück 1440 und 6410/10) sind die Darstellungen der 147. Flächennutzungsplanänderungen nicht mit der Planung zur B 27 Tübingen (Bläsibad) – B 28, Schindhaubasistunnel, vereinbar. In diesem Bereich sind u. a. eine bauliche Veränderung der Rampe (Verschiebung) und eine Geländeauffüllung vorgesehen. Der derzeit vorhandene Weg ist beizubehalten und es wird ein dauerhaftes Nutzungsrecht/Überfahrtsrecht sowohl für die Bauzeit als auch zur späteren Unterhaltung benötigt. Nach Fertigstellung des in Planung befindlichen Vorhabens B 27 Tübingen – B 28, Schindhaubasistunnel, ist eine Nutzung der Fläche durch die Straßenbauverwaltung vorgesehen. Eine Nutzung als Sonderbaufläche „Solarpark“ ist dann ebenfalls nicht mehr möglich. Die Nutzung der Fläche als Solarpark kann somit aus heutiger Sicht nur bis zum Erlass eines entsprechenden Planfeststellungsbeschlusses zum Bau der B 27, Schindhaubasistunnel, erfolgen.

⁴ entspricht Auszug aus dem Schreiben der Straßenbauverwaltung des Regierungspräsidiums Tübingen vom 25.01.2023 im Zuge der Beteiligung zur 147. Änderung des Flächennutzungsplans.

Abb. 113: Auszug aus den Flächennutzungsplan Tübingen im Bereich des Bezugsraums 2 Nord (Nachbarschaftsverband Reutlingen-Tübingen, 2024)



2.8.3 Landschaftsplan

Der Landschaftsplan des Nachbarschaftsverband Reutlingen-Tübingen (Kling Consult GmbH, 2017) beschreiben für den Planungsraum folgende übergeordnete Entwicklungsziele der Landschaftsplanung:

- „Sicherung und Weiterentwicklung von Gebieten mit hoher Bedeutung für die ökologische Vielfalt, außerhalb von Schutzgebieten (s. o.), wie z. B.: Streuobstbestände, Weinberglagen mit alten Trockenmauerbeständen, FFH-Mähwiesen, offene Talräume und strukturreiche landwirtschaftliche Nutzflächen, naturnahe Fließgewässer, relativ unzerschnittene Räume, Sukzessionskomplexe etc.
- gezielte Entwicklung eines Biotopverbundes (sowohl für trockene, feuchtigkeitsgeprägte oder mittlere Standorte als auch für die Wildtierkorridore)
- Sicherung und Entwicklung von Flächen mit besonderen Funktionen für die Schutzgüter und speziell auch für den Menschen und seine Gesundheit/Erholungsfähigkeit, wie z. B. Waldflächen mit besonderen Waldfunktionen (Boden-, Erholungs-, Immissions-, Klima-,

Sichtschutz- und Wasserschutzwald), Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete, Regionale Grünzüge und Grünzäsuren

- Entwicklung von Pufferzonen, z. B. entlang der Fließgewässer und Gräben, um empfindliche Feucht- oder Trocken-/Magerstandorte oder Biotope in intensiv genutzten Bereichen vor Nährstoffeintrag zu schützen
- Aufwertung und Entwicklung von grund- und hochwassergeprägten Standorten, wie das Umfeld von Wasserschutzgebieten, Verbesserung der Retentionsfunktion von Auen und Fließgewässern
- gebietsspezifische Aufwertungen besonderer Lebensstätten für Pflanzen und Tiere, z. B. offene Talauen, strukturreiche Acker- und Grünlandnutzflächen, Förderung von Sonderstandorten (z.B. für Wildbienenarten, Libellen, Amphibien, Vögel etc.)
- besondere Pflegehinweise für biotoptypenspezifische Weiterentwicklungen bereits vorhandener, aber aufwertungsfähiger Biotoptypen (Mähwiesen, Blühstreifen, Gräben und Bäche uvm.)“ (Kling Consult GmbH, 2017)

In den Bezugsräumen werden zudem folgende Maßnahmen empfohlen:

Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad:

- Sicherung des Kaltluftabflusses;
- Schaffung von Pufferstreifen zwischen intensiv genutzten Flächen und naturschutzfachlich hochwertigen Flächen;
- Renaturierung von Fließgewässern (hier Bläsibach);
- Aufwertung von „Eh da-Flächen“ (hier Innenflächen der Auffahrtsrampen B 27)

Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

- Sicherung des Kaltluftabflusses;
- Renaturierung von Fließgewässern (hier Blaulach);
- Aufwertung von „Eh da-Flächen“ (hier Innenflächen der Auffahrtsrampen B 27)

Für den Wald im Schindhau wird als Ziel der langfristige Umbau mit standortgerechten und klimatoleranten Arten (überwiegend Buchenwald), unter Berücksichtigung von Tot- und Altholzinseln formuliert.

2.8.4 Bebauungspläne

Für die Wohn- Misch- und Gewerbegebiete innerhalb der Bezugsräume bestehen rechtskräftige Bebauungspläne. Im Folgenden werden die für das Vorhaben relevanten Bebauungspläne aufgeführt. Weitere für das Vorhaben relevanten Bebauungspläne bestehen nicht innerhalb des für den Straßenbau vorgesehenen Baufelds bzw. bezüglich der vorgesehenen externen Ausgleichsflächen. In den betroffenen Bereichen sind aktuell (Stand 06.05.2024) auch keine für das Vorhaben relevante Bebauungspläne in Aufstellung.

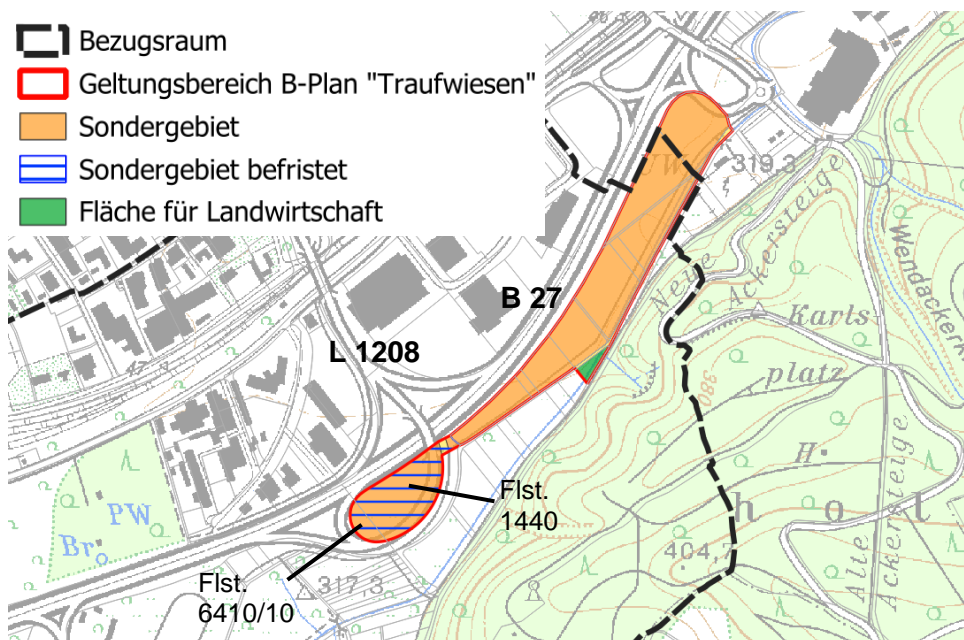
Südnoten

Im Bereich des Südnotens wird der rechtsgültige qualifizierte Bebauungsplan „Steinlachwasen-Ost“ genehmigt am 30.07.1984, in Kraft getreten am 23.08.1984 durch die Planung der B 27 Schindhaubasistunnel teilweise überplant.

Nordnoten

Der Bebauungsplan Traufwiesen in Tübingen, Stadtteil Lustnau in der Fassung vom 11.12.2023 wurde am 25.01.2024 vom Gemeinderat Tübingen als Satzung beschlossen. Die Fläche ist als Sondergebiet mit Zweckbestimmung Photovoltaik (SO2) ausgewiesen.

Abb. 114: Abgrenzung und Lage des Bebauungsplans „Traufwiesen“



Die Planung der B 27 Schindhaubasistunnel auf den im Eigentum der Bundesstraßenbauverwaltung befindlichen Flurstücke (1440 und 6410/10) ist durch den B-Plan betroffen, da das umzuplanende Innenohr im Bereich des Knotenpunktes B 27/L 1208 durch die Photovoltaikanlagen überplant wird. Das Referat 44 der Straßenbauverwaltung des Regierungspräsidiums Tübingen hat daraufhin im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung nach § 4 Abs. 1 BauGB eine entsprechende Stellungnahme abgegeben.

Auszug aus der Stellungnahme des Referates 44

Quelle: Beschlussvorlage vom 20.12.2023 Satzungsbeschluss zum Bebauungsplan „Traufwiesen“ - Anlage 5 - Abwägung der Stellungnahmen aus den Beteiligungen vom 11.12.2023

Der aktuell vorliegende Geltungsbereich des B-Planes greift weiterhin im Bereich des Knotenpunktes (Flurstück 1440 und 6410/10) in die Planung zur B 27 Tübingen (Bläsibad) – B 28, Schindhaubasistunnel ein. In diesem Bereich sind u.a. eine bauliche Veränderung der Rampe (Verschiebung)

und eine Geländeauffüllung vorgesehen. Folglich kann in diesen Bereichen dem Geltungsbereich des Aufstellungsbeschlusses weiterhin nicht zugestimmt werden.

Des Weiteren kann eine vorübergehende bauzeitliche Inanspruchnahme einer Teilfläche des Flurstücks 1597 (z.B. als Zufahrt zum Rampeninnenbereich während der Bauzeit) derzeit nicht ausgeschlossen werden.

In den zur Stellungnahme vorliegenden Unterlagen heißt es unter Punkt 2.2 Absatz 5, dass der Geltungsbereich daher voraussichtlich im Laufe des Verfahrens angepasst wird. Dies wird ausdrücklich von Seiten des Referates 44 begrüßt. Des Weiteren sollten aus Sicht der Straßenbauverwaltung in den genannten Bereichen keine Ausgleichsmaßnahmen oder sonstigen naturschutzfachlichen Aufwertungen im Vergleich zum derzeitigen Bestand vorgesehen werden, da diese im Zuge der B 27 Planungen überplant werden würden.

Abwägungsvorschlag der Verwaltung

Quelle: Beschlussvorlage vom 20.12.2023 Satzungsbeschluss zum Bebauungsplan „Traufwiesen“ - Anlage 5 - Abwägung der Stellungnahmen aus den Beteiligungen vom 11.12.2023

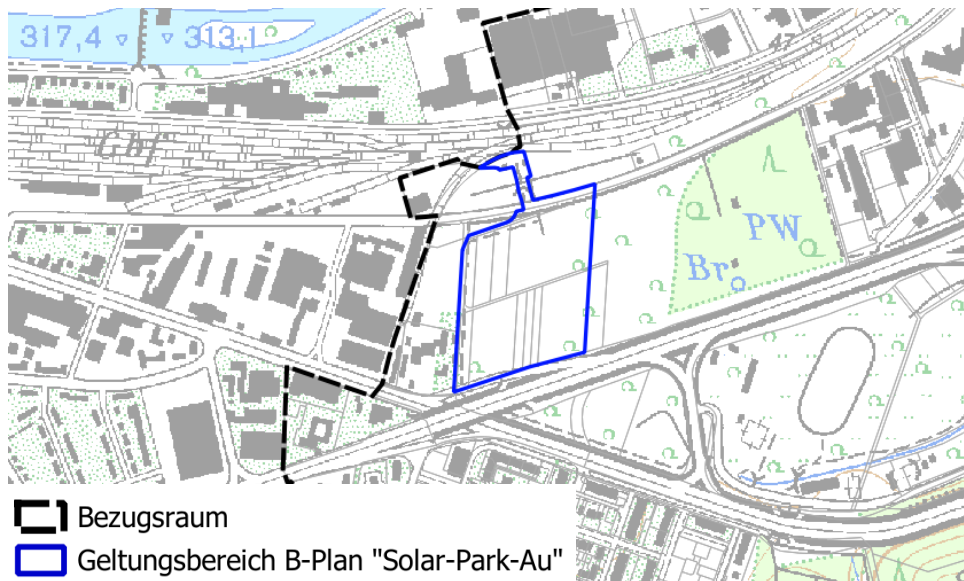
Um Konflikte mit der Planung der Planfeststellung zu vermeiden, wurden mit dem Regierungspräsidium die für diese Flächen formulierten Festsetzungen und Plandarstellungen abgestimmt. Mit dem Regierungspräsidium hat man sich geeinigt, dass in diesem Bereich (Flst. 1440 und 6410/10) mit Erlass des Planfeststellungsbeschlusses zum Bau des Schindhaubasistunnels alle Festsetzungen (u.a. sonstiges Sondergebiet) entfallen. Dies wird mit der Festsetzung in den Textlichen Festsetzungen „Bedingtes Baurecht“ erreicht. In Ergänzung zum Bebauungsplan wird vertraglich von den SWT zugesichert, dass die PV-Module auf eigene Kosten bei notwendiger Inanspruchnahme der Flächen zurückgebaut werden.

Im Rahmen der Formellen Beteiligung nach § 4 Abs. 2 BauGB stimmte Referat 44 dem angepassten Bebauungsplan daraufhin zu. Festgelegt ist darin für den o.g. Bereich ein Bedingtes Baurecht gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 2 BauGB. Die Festsetzungen entfallen mit Erlass des Planfeststellungsbeschlusses zum Bau des Schindhaubasistunnels.

Die mit dem Bebauungsplan Traufwiesen überplanten Flurstücke 1440 und 6410/10 befinden sich weiterhin im Eigentum der Bundesstraßenbauverwaltung und werden vorübergehend durch Photovoltaik-Anlagen genutzt. Der Nutzungsvertrag aus dem Jahr 2023 (zwischen den Stadtwerken Tübingen und der Bundesstraßenbauverwaltung, vertreten durch das Landratsamt Tübingen, Abt. Verkehr und Straßen – Straßenbauverwaltung) für die Errichtung und den Betrieb von Photovoltaik-Anlagen im Teilbereich Innenohr B 27/L1208 sieht ein außerordentliches Kündigungsrecht mit sofortiger Wirksamkeit vor, wenn wichtige Gründe vorliegen. Der Erlass des Planfeststellungsbeschlusses sowie der Baubeginn stellen jeweils wichtige Gründe dar.

Der nördlich an die B 27 Stuttgarter Straße angrenzende Bebauungsplan Solar-Park-Au ist am 22.10.2022 in Kraft getreten. Das Bau Feld für die B 27 Schindhaubasistunnel grenzt an den Geltungsbereich des B-Plans. Der B-Plan hat keine Auswirkungen auf die Planung der B 27 Schindhaubasistunnel. Im Zuge der B 27-Planung wird die vorhandene und im B-Plan weiterhin vorgesehene Wegeverbindung (asphaltierte öffentliche Verkehrsfläche auf Flurstück 6371/1) wie bisher an die Reutlinger Straße angebunden.

Abb. 115: Lage des Bebauungsplan „Solar-Park-Au“



2.8.5 Gewässerökologische Maßnahme am Neckar

Zusätzlich zu den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord erfolgten Bestandsaufnahmen im Bereich der geplanten gewässerökologischen Maßnahme zwischen Tübingen und Kirchentellinsfurt, um mögliche Konflikte mit raumplanerischen Vorgaben berücksichtigen zu können.

Regionalplan

Das gesamte Untersuchungsgebiet liegt innerhalb eines Vorranggebiets für regionale Grünzüge sowie innerhalb von Vorranggebieten für Bodenerhaltung und für Erholung. Der untersuchte Bereich ist zudem als Gebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz ausgewiesen (Regionalverband Neckar-Alb, 2023a). Eine Beschreibung der Ziele der Vorrang- und Vorbehaltsgebiete der Regionalplanung ist Kapitel 2.8.1 zu entnehmen.

Die Teilregionalplanfortschreibung zur Solar- und Windenergie (Regionalverband Neckar-Alb, 2023b, 2023c) treffen keine zusätzlichen Aussagen zum Untersuchungsgebiet.

Flächennutzungsplan

Der rechtskräftige Flächennutzungsplan (Nachbarschaftsverband Reutlingen-Tübingen, 2024) weist den Geltungsbereich als landwirtschaftliche Fläche und als Überflutungsgebiet aus. Der Neckar ist als Wasserfläche dargestellt.

Landschaftsplan

Neben den in Kapitel 2.8.3 genannten allgemeinen Entwicklungszielen der Landschaftsplanung empfiehlt der Landschaftsplan des Nachbarschaftsverband Reutlingen-Tübingen (Kling Consult GmbH, 2017) folgende Maßnahmen im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar:

- Umsetzung vorhandener Gewässerentwicklungspläne
- Erhalt/Förderung/Renaturierung von Fließgewässern
- Förderung und Extensivierung der Landschaft
- Verbesserung der Biotopvernetzung/Strukturvielfalt und des Landschaftsbildes in intensiv genutzten Bereichen

Bebauungspläne

Innerhalb der Bezugsräume sind aktuell (Stand 06.05.2024) keine für das Vorhaben relevanten Bebauungspläne in Aufstellung.

2.9 Waldfunktionen

Die Waldflächen der Bezugsräume 1 und 2 sind in der Waldfunktionenkartierung der Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt (o. J.) nahezu vollständig als Klimaschutz- und Immissionsschutzwald sowie als Erholungswald der Stufen 1 und 2 ausgewiesen. Bei Letzterem handelt es sich nicht um gesetzlichen Erholungswald, sondern um Waldflächen ohne rechtsverbindliche Ausweisung. Den steilen Hangbereichen parallel zum Neckar- und Steinlachtal sowie den Waldflächen im Bereich der tief eingeschnittenen Bachtäler fällt die Funktion des Bodenschutzwaldes zu. Die Waldflächen zwischen B 28 und der Deponie sind als Sichtschutzwald ausgewiesen. Die Flächen mit Waldfunktionen sind in den Abbildungen 116 und 117 dargestellt.

Den Waldfunktionen fällt folgende Bedeutung zu (vgl. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt, o. J.):

Klimaschutzwald

Klimaschutzwald schützt durch die Abschwächung von Windeinwirkungen und die Verhinderung der Kaltluftentstehung Freizeit- und Erholungseinrichtungen, landwirtschaftliche Nutzflächen und Sonderkulturen vor nachteiliger Kaltluft und Windeinwirkungen. Lokaler Klimaschutzwald schafft einen Ausgleich von Temperatur- und Feuchtigkeitsextremen, regionaler Klimaschutzwald verbessert das Klima durch großräumigen Luftaustausch.

Immissionsschutzwald

Immissionsschutzwald schützt Wohn-, Arbeits- und Erholungsbereiche, land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen sowie wertvolle Biotope vor nachteiligen Einwirkungen durch Lärm, Luftschadstoffe, Staub, Aerosole und Strahlen bzw. vermindert diese.

Erholungswald und gesetzlicher Erholungswald

Erholungswald hat aufgrund der auffallenden Inanspruchnahme durch Erholungssuchende eine besondere Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung. Es wird zwischen "Gesetzlichem Erholungswald" nach § 33 Landeswaldgesetz und "Wald mit besonderer Erholungsfunktion", ohne rechtsverbindliche Ausweisung, unterschieden.

Die Wälder mit besonderer Erholungsfunktion werden in drei Kategorien unterteilt:

- Stufe 1a: Wald mit sehr großer Bedeutung für die Erholung im urbanen Umfeld (wird nur in Verdichtungsräumen und Randzonen von Verdichtungsräumen ausgewiesen)
- Stufe 1b: Wald mit großer Bedeutung für die Erholung
- Stufe 2: Wald mit relativ großer Bedeutung für die Erholung

Sichtschutzwald

Sichtschutzwald dient der Verdeckung von Objekten, die das Landschaftsbild nachhaltig und empfindlich stören, wie z. B. Verkehrs-, Siedlungs- und Gewerbeflächen, Deponien oder Abbauflächen, und erhöht somit die Attraktivität der Landschaft.

Bodenschutzwald

Bodenschutzwald festigt durch die unterschiedlich tiefe und intensive Durchwurzelung den Boden und mindert Erosion durch Regen- und Schmelzwasser sowie Wind, zudem wird die Gefahr von Rutschvorgängen in Hangbereichen hierdurch minimiert.

Innerhalb der Bezugsräume weist lediglich der Bodenschutzwald gemäß § 30 LWaldG eine förmlich festgesetzte Zweckbindung auf. Bei Klima- und Immissionsschutzwald, Erholungswald und Sichtschutzwald handelt es sich um Waldflächen mit besonderen Funktionen ohne rechtsverbindliche Ausweisung.

Abb. 116: Waldfunktionen in Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad (vgl. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt, o. J.)

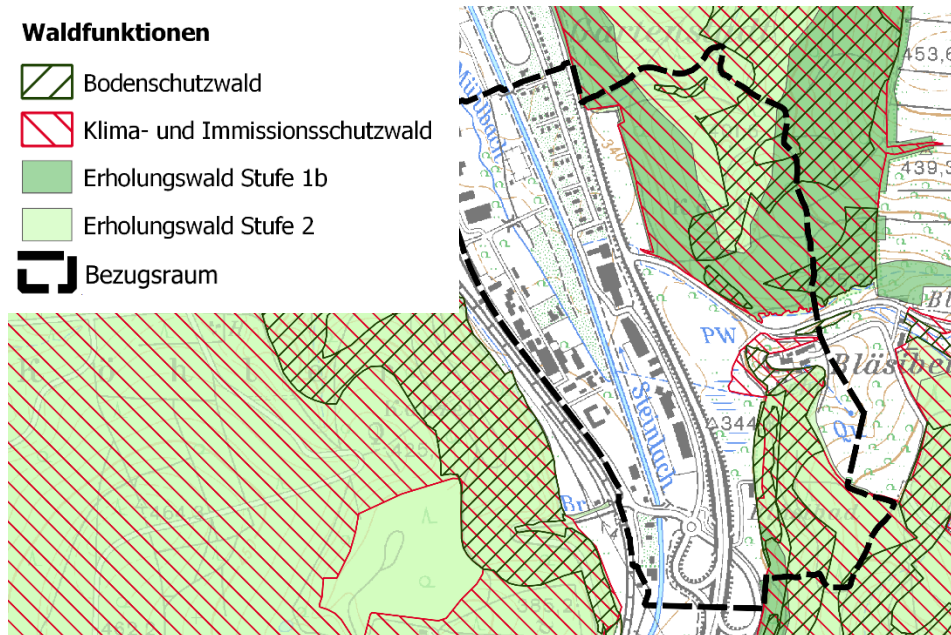
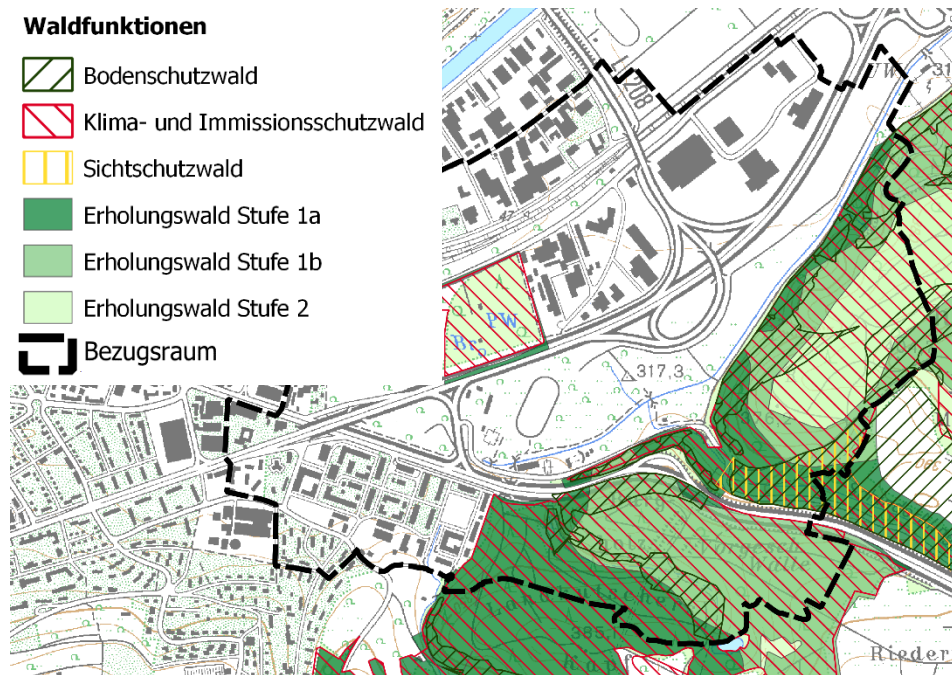


Abb. 117: Waldfunktionen in Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz (vgl. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt, o. J.):



2.10 Schutzgebiete und weitere geschützte Gebietskategorien

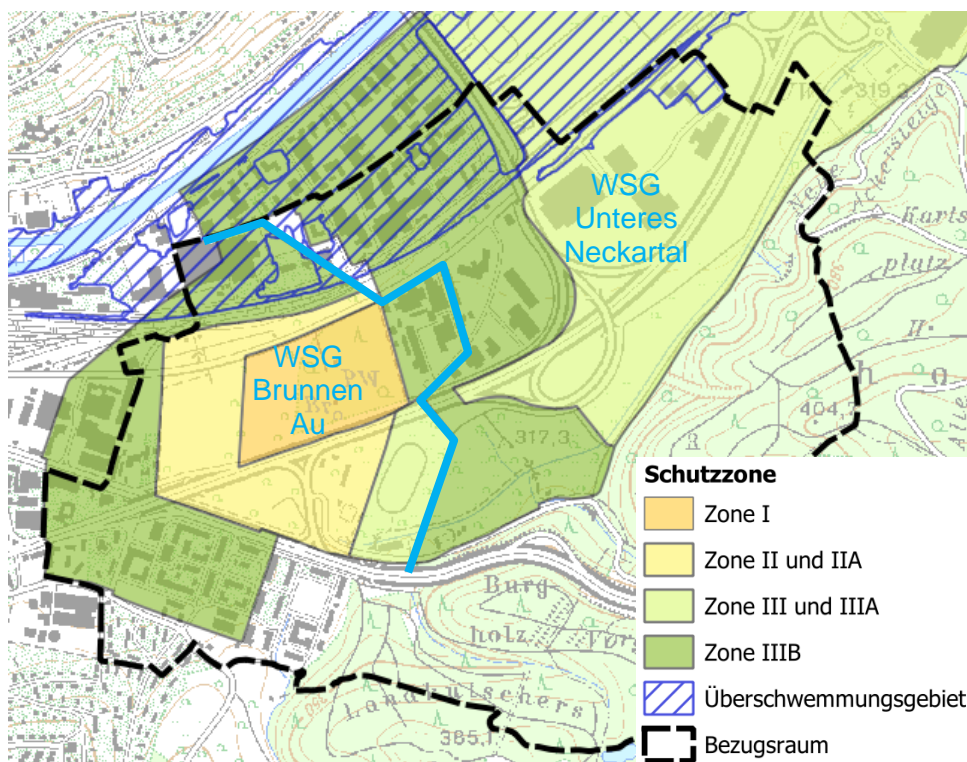
Die Schutzgebiete sind mit Ausnahme der Gewässerrandstreifen in Unterlage 19.2 Blatt 1 und 2 dargestellt.

2.10.1 Wasserschutzgebiet

Weite Teile der Neckaraue sind als Wasserschutzgebiete ausgewiesen. Das Wasserschutzgebiet „Brunnen Au“ im Westen des Bezugsraums 2 Nord liegt nahezu vollständig innerhalb des Bezugsraums. Die Wasserfassung mit den angrenzenden Schutzzonen I und II bzw. IIA erstreckt sich über die unbebauten Flächen zwischen B 28, B 27 und den Bahngleisen. Östlich hiervon, im Bereich der Sportanlagen, sind die Schutzzonen III und IIIA ausgewiesen, westlich und nordöstlich die weitere Schutzzone IIIB.

Das Wasserschutzgebiet „Unteres Neckartal“ schließt mit der Schutzzone IIIB unmittelbar östlich an das WSG „Brunnen Au“ an, an der Stuttgarter Straße bzw. deren Auffahrten geht diese in die Schutzzonen III und IIIA über. Abbildung 118 zeigt die Abgrenzungen der Schutzzonen der Wasserschutzgebiete in der Übersicht. In Bezugsraum 1 Süd sind keine Wasserschutzgebiete ausgewiesen.

Abb. 118: Wasserschutzgebiete und regelmäßig überschwemmte Bereiche (HQ₁₀₀) in Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz



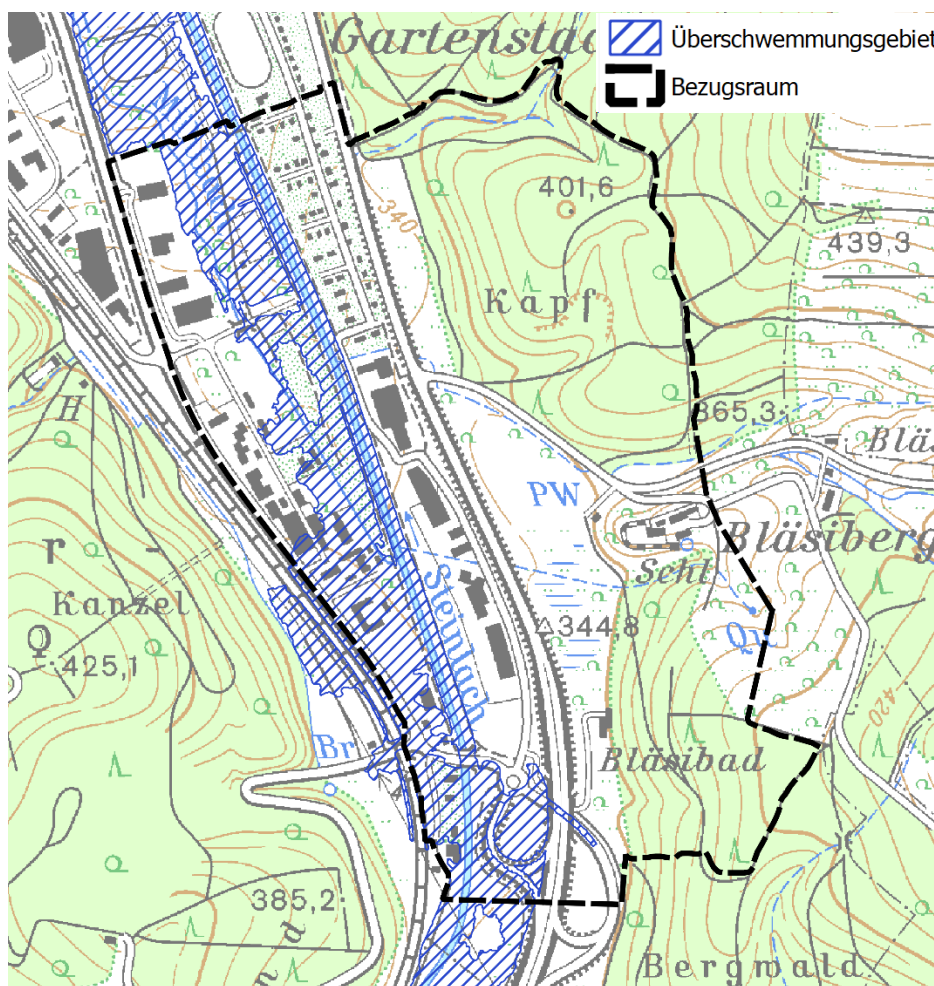
2.10.2 Überschwemmungsgebiet

Teile des Neckar- und Steinlachtals liegen innerhalb der im statistischen Mittel alle hundert Jahre überschwemmten Hochwasserzone HQ₁₀₀ (LUBW,

o. J.-b). Diese ist gemäß § 76 WHG als Überschwemmungsgebiet festgesetzt. In Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad sind insbesondere die Gewerbeflächen westlich der Steinlach als Überschwemmungsgebiet ausgewiesen. In Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz betrifft dies insbesondere die Bereiche nördlich der Bahngleise sowie am nordöstlichen Rand des Bezugsraums 2 Nord.

Die regelmäßig überschwemmten Bereiche sind den Abbildungen 119 und 120 zu entnehmen. Eine Differenzierung des Hochwasserrisikos in zehnjährig-, fünfzig- und hundertjähriges Hochwasser sowie extreme Hochwasserereignisse ist in den Abbildungen 81 und 82 (s. Kap. 2.4.2) dargestellt.

Abb. 119: Regelmäßig überschwemmte Bereiche (HQ₁₀₀) in Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad



2.10.3 Gewässerrandstreifen

Laut § 38 Abs. 1 WHG dienen Gewässerrandstreifen der Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Funktionen oberirdischer Gewässer, der Wasserspeicherung, der Sicherung des Wasserabflusses sowie der Verminderung von Stoffeinträgen aus diffusen Quellen. Der Gewässerrandstreifen umfasst nach § 38 Abs. 2 WHG das Ufer und den Bereich, der an Gewässer I. und II. Ordnung landseits der Linie des Mittelwasserstandes

angrenzt. Der Gewässerrandstreifen bemisst sich ab der Linie des Mittelwasserstandes, bei Gewässern mit ausgeprägter Böschungsoberkante ab der Böschungsoberkante.

Gemäß § 29 WG ist der Gewässerrandstreifen im Außenbereich 10 m und im Innenbereich 5 m breit. Im Außenbereich kann die Wasserbehörde und im Innenbereich die Gemeinde im Einvernehmen mit der Wasserbehörde durch Rechtsverordnung entweder breitere Gewässerrandstreifen festsetzen, soweit dies für die Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Funktionen der Gewässer erforderlich ist, oder schmalere Gewässerrandstreifen festsetzen, soweit dies mit den Grundsätzen des § 38 WHG vereinbar ist und Gründe des Wohls der Allgemeinheit nicht entgegenstehen.

Alle Fließgewässer innerhalb der Bezugsräume 1 und 2 mit Ausnahme eines nicht klassifizierten Bachs im Gewann Großholz in Bezugsraum 2 sind Gewässer II. Ordnung und somit von wasserwirtschaftlicher Bedeutung. Für alle diese Gewässer gilt im Innenbereich der gesetzliche Gewässerrandstreifen von 5 m und im Außenbereich von 10 m.

2.10.4 Besonders geschützte Biotope

Im Rahmen der amtlichen Kartierung von geschützten Biotopen nach § 30 BNatSchG, § 30a LWaldG und § 33 NatSchG sowie durch eigene Erhebungen wurden die in Tabelle 42 und 43 aufgeführten geschützten Biotope innerhalb der Bezugsräume erfasst. Die amtlich kartierten Biotope wurden entsprechend der eigenen Kartierung ergänzt.

Tab. 42: Nach § 30 BNatSchG und § 33 bzw. § 33a NatSchG geschützte Biotope im Offenland

Biotopnummer/ MW-Nummer	Name	geschützt als
Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad		
175204161229	Feldgehölz im Gewann 'Hühneracker'	Feldhecken und Feldgehölze
175204161230	Naturnaher Bachlauf und Feldgehölz im Gewann 'Stiegelacker'	Feldhecken und Feldgehölze
175204161231	Biotopkomplex im Gewann 'Oberer u. Unterer Straßengarten'	Feldhecken und Feldgehölze
174204161233	Feldhecke im Gewann 'Leichtes Feld'	Feldhecken und Feldgehölze
175204161234	Biotopkomplex im Gewann 'Bläsiberg'	Feldhecken und Feldgehölze
175204161235	Biotopkomplex im Gewann 'Brühlwiese' beim Bläsibad	Moore, Sümpfe, Röhrichtbestände, Riede, Gewässervegetation

Biotopnummer/ MW-Nummer	Name	geschützt als
175204161239	Biotopkomplex an der Steinlach im Gewann 'Sau-stall'	Feldhecken und Feldge-hölze
175204164195	Feldhecken an der B 27 im Gewann Saustall, südlich Tübingen	Feldhecken und Feldge-hölze
174204164196	Straßenbegleitgehölz an B 27 am Bläsibad, südlich Tübingen	Feldhecken und Feldge-hölze
375204160707 6510041646182304	Magerwiese I Gewann Hühneracker, S Tübingen	Magere Flachland-Mäh-wiese
375204160388 6510041646182306	Magerwiese II Gewann Hühneracker, S Tübingen	Magere Flachland-Mäh-wiese
375204160826 6510041646182468	Magerwiese im Gewann Brühlwiese beim Bläsibad, S Tübingen	Magere Flachland-Mäh-wiese
1	Auwald entlang des Mühl-bachs	Auwälder
2	Weidengebüsche entlang der Steinlach	Gebüsch feuchter Stand-orte
3	Naturnaher Abschnitt des Bläsibachs mit bachbeglei-tendem Auwald	Natürliche oder naturnahe Bereiche fließender Bin-nengewässer einschließ-lich ihrer Ufervegetation, Auwälder
4	Streuobstbestand Auffahrt B 27 Derendingen	Streuobstbestand
5	Magerwiesen im Gewann Bangert	Magere Flachland-Mäh-wiese
Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz		
174204161929	Hecke und Feldgehölz im Gewann Wankheimer Täle	Feldhecken und Feldge-hölze
174204161932	Biotopkomplex im Gewann 'Beim Schützenhaus'	Feldhecken und Feldge-hölze, Röhrichte und Riede
174204161933	Feldgehölz im Gewann 'Äschach'	Feldhecken und Feldge-hölze
174204164055	Feldgehölze im Gewann Reutlinger Wiesen, Tübin-gen	Feldhecken und Feldge-hölze
174204164056	Straßenbegleitgehölze im Gewann Reutlinger Wie-sen, Tübingen	Feldhecken und Feldge-hölze
174204164057	Straßenbegleitgehölze Kreuz B 27/L 1208, Tübin-gen Südost	Feldhecken und Feldge-hölze

Biotopnummer/ MW-Nummer	Name	geschützt als
174204164058	Schilfröhrichte II entlang des Bachgrabens der Blaulach	Röhrichte und Riede
374204160428 6510041646178265	Magerwiese Gewann Äschach, SE Tübingen	Magere Flachland-Mäh- wiese
6	Magerwiese nördlich Tier- heim	Magere Flachland-Mäh- wiese
7	Feldhecken entlang B 27 Gewann Reutlinger Wie- sen	Feldhecken und Feldge- hölze

Tab. 43: Nach § 30 BNatSchG, § 30a LWaldG und § 33 NatSchG
 geschützte Biotope im Wald

Nummer	Name	geschützt als
Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad		
274204166163	Bach N Bläsiberg	Quellbereiche, natürliche und na- turnahe Bereiche fließender Bin- nengewässer einschließlich ihrer Ufer und regelmäßig über- schwemmten Bereichen
275204164525	Eichen-Hainbuchen- wald SO Derendingen	Regional seltene, naturnahe Waldgesellschaften
275204166161	Klinge N Bläsiberg	Tobel und Klingen im Wald mit naturnaher Begleitvegetation
Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz		
274204164644	Feldgehölz Au SO Österberg	Feldgehölze und Feldhecken
274204166129	Klingen W Kusterdin- gen	Tobel und Klingen im Wald mit naturnaher Begleitvegetation
274204166137	Bergbach SW Kuster- dingen	Quellbereiche, natürliche und na- turnahe Bereiche fließender Bin- nengewässer einschließlich ihrer Ufer und regelmäßig über- schwemmten Bereichen
274204166138	Sukzession SW Kus- terdingen	k. A.

Folgende nach § 30 BNatSchG und § 33 bzw. § 33a NatSchG geschützte Biotoptypen kommen in den Bezugsräumen vor (vgl. Unterlage 19.2 Blatt 1 und 2)

- Naturnaher Bachabschnitt (LUBW 12.10)
- Tümpel mit Tauch- und Schwimmblattvegetation (LUBW 13.20, 34.12)
- Schlucht, Tobel oder Klinge (LUBW 22.60)
- regelmäßig überschwemmte naturnahe Bereiche (LUBW 22.70)
- Nasswiese (LUBW 33.20)
- Magere Flachland-Mähwiesen (LUBW 33.43)
- Röhricht (LUBW 34.51, 34.56)
- Sumpfseggen-Ried (LUBW 34.62)
- Feldgehölze (LUBW 41.10)
- Feldhecken (LUBW 41.20)
- Gebüsch feuchter Standorte (LUBW 42.31)
- Uferweiden-Gebüsch (LUBW 42.40)
- Streuobstbestände (LUBW 45.40)
- Schwarzerlen-Eschen-Auwald (LUBW 52.32)
- Gewässerbegleitender Auwaldstreifen (LUBW 52.33)
- Hainbuchen-Traubeneichen-Wald (LUBW 56.11)

Zusätzlich zu den genannten Biotoptypen ist entlang naturnaher Bachabschnitte grundsätzlich auch die naturnahe Vegetation gem. § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt. Eine gesonderte Darstellung dieser Flächen erfolgt nicht, da hier nicht die Biotoptypen an sich, sondern die Funktion naturnaher Überschwemmungsgebiete geschützt ist.

Abb. 120: Gesetzlich geschützte Biotope nach Offenland- (rot) und
Waldbiotopkartierung (grün) im Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

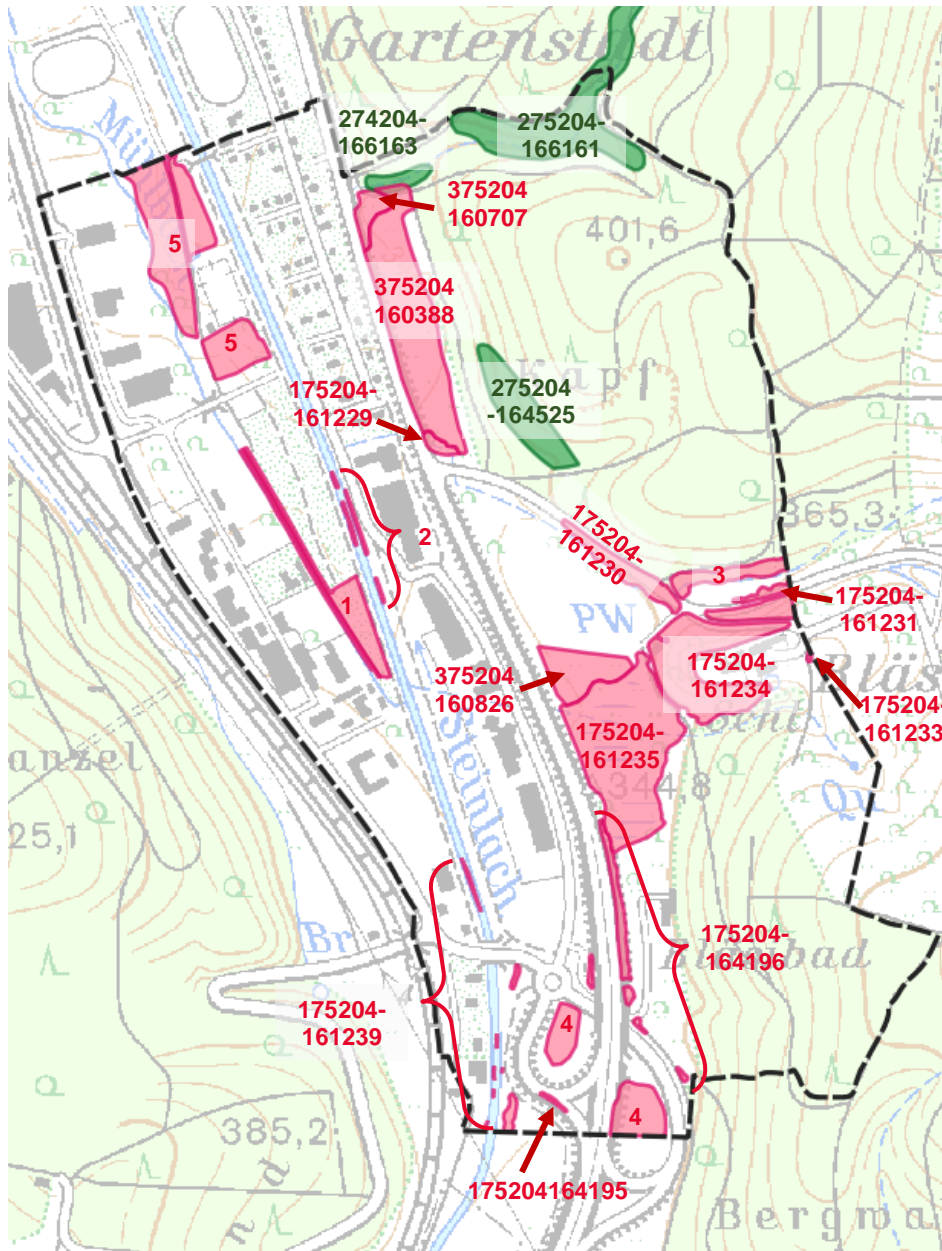
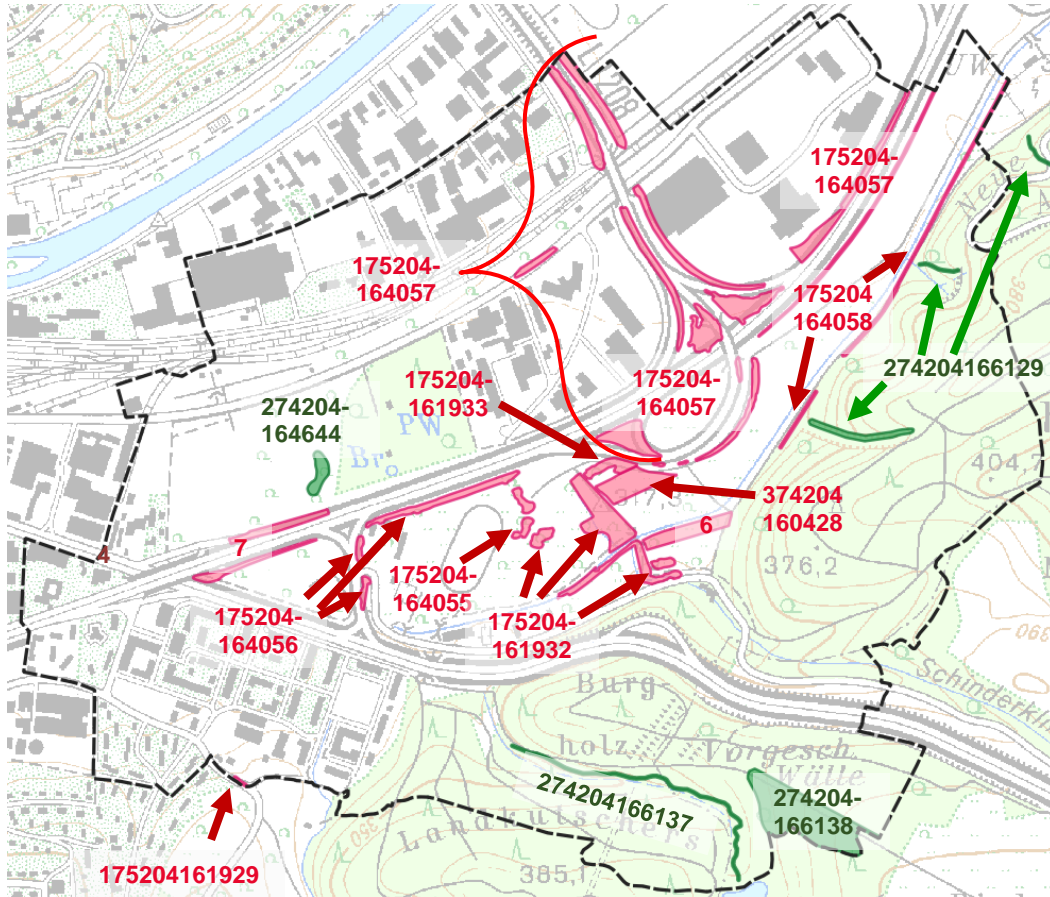


Abb. 121: Gesetzlich geschützte Biotope nach Offenland- (rot) und Waldbiotopkartierung (grün) im Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz



2.10.5 FFH-Lebensraumtypen

Im Rahmen der Biotoptypenkartierung wurden innerhalb der Bezugsräume folgende in Anhang I der FFH-Richtlinie geführte Lebensraumtypen erfasst. Die Flächen liegen außerhalb von FFH-Gebieten.

- Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrochariton (FFH-LRT 3150)
- Feuchte Hochstaudenfluren der planaren bis montanen Höhenstufe (FFH-LRT 6431)
- Magere Flachland-Mähwiese (FFH-LRT 6510)
- Hainsimsen-Buchenwald (FFH-LRT 9110)
- Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder (FFH-LRT 9170)
- Auwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (FFH-LRT 91E0*)

2.10.6 Objekte der Bau- und Kunstdenkmalpflege sowie der Archäologie

Die in folgender Tabelle dargestellten Objekte der Bau- und Kunstdenkmalpflege sowie der Archäologie sind in Bezugsraum 1 Süd und 2 Nord nach Aussage des Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart (2024) vorhanden. In den Abbildungen 122 und 123 sind diese räumlich verortet.

Hinzuweisen ist v. a. darauf, dass der Bläsiberg als Kulturdenkmal von besonderer Bedeutung Umgebungsschutz gemäß § 15 Abs. 3 DSchG genießt. Hiernach dürfen bauliche Anlagen in der Umgebung eines eingetragenen Kulturdenkmals, soweit sie für dessen Erscheinungsbild von erheblicher Bedeutung sind, nur mit Genehmigung der Denkmalschutzbehörde errichtet, verändert oder beseitigt werden. Andere Vorhaben bedürfen dieser Genehmigung, wenn sich die bisherige Grundstücksnutzung ändern würde.

Tab. 44: Objekte der Archäologie sowie der Bau- und Kunstdenkmalpflege

Lfd. Nr.	Kulturdenkmal	Objektart	Bedeutung/ Schutz nach Denkmalschutzgesetz	Empfindlichkeit gegenüber Schäden, Störung und Funktionsverlust
Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad				
1	Mittelalterliches und neuzeitliches Bläsibad	Objekt der Bau- und Kunstdenkmalpflege	§ 2 DSchG	hoch
2	Mittelalterliche Burg und neuzeitliches Rittergut Bläsiberg mit Kapelle St. Blasius	Objekte der Bau- und Kunstdenkmalpflege	§ 28 DSchG	hoch
3	Hallstattzeitliche Siedlung	Objekt der Archäologie Vor- und Frühgeschichte	§ 2 DSchG	hoch
Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz				
4	Mesolithische Freilandstation, Siedlungen der Urnenfelder- und Hallstattzeit sowie Befestigungsanlage unbestimmter Zeitstellung	Objekt der Archäologie Vor- und Frühgeschichte	§ 2 DSchG	hoch
5	Professorenstein	Gedenkstein	§ 2 DSchG	hoch

Lfd. Nr.	Kulturdenkmal	Objektart	Bedeutung/ Schutz nach Denkmal-schutzgesetz	Empfindlichkeit gegenüber Schäd- en, Störung und Funktionsverlust
6	Mittelalterliche Siedlung und früh- neuzeitliche Wüs- tung Wennfeld	Objekt der Archäologie Vor- und Frühgeschichte	Prüfung, wenn am Objekt Ver- änderungen geplant sind	Keine Bewertung
7	Aubrunnen, ab 1905 in Betrieb zur Trinkwasserversor- gung Tübingens, ein Brunnen und zwei Pumpenhäu- ser, 1905 und 1930 erbaut	Brunnen	Prüfung, wenn am Objekt Ver- änderungen geplant sind	Keine Bewertung

Abb. 122: Objekte der Denkmalpflege in Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad
(Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium
Stuttgart, 2024)

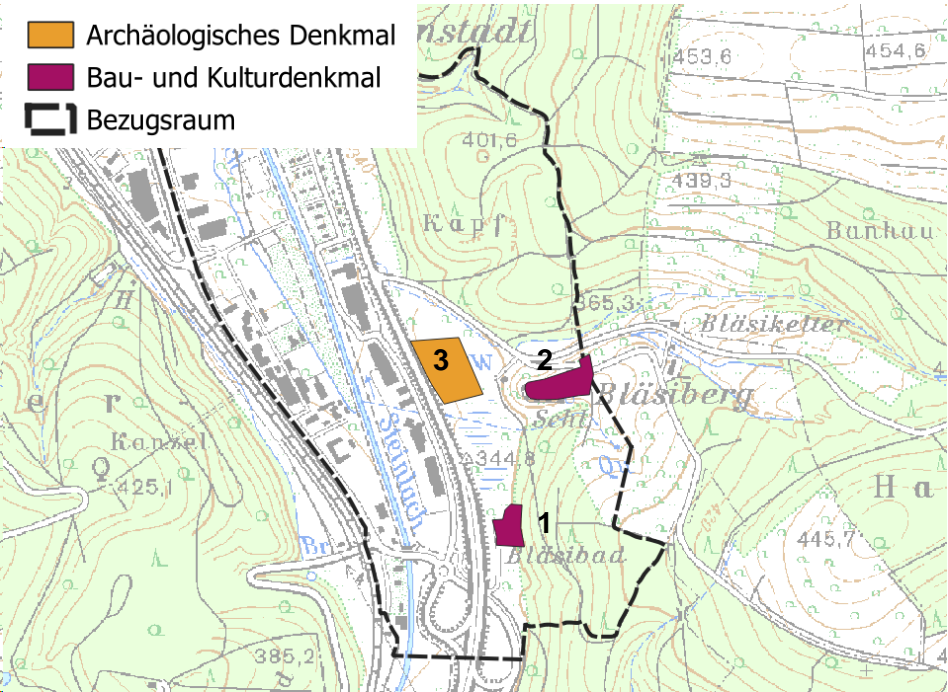
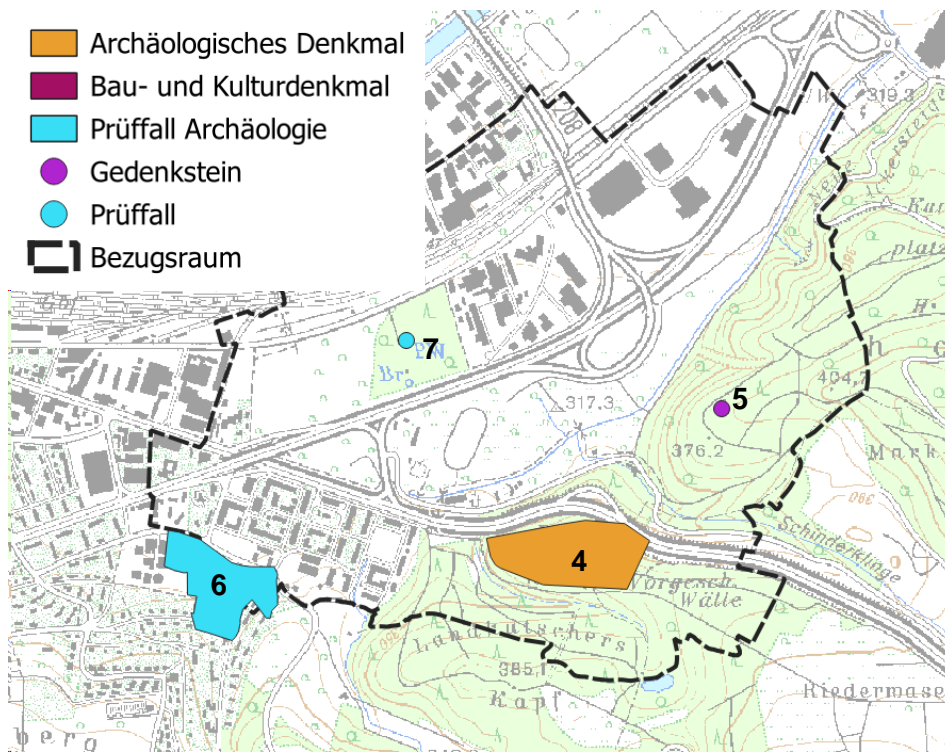


Abb. 123: Objekte der Denkmalpflege in Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz (Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, 2024)



2.10.7 Waldflächen mit rechtsförmlicher Ausweisung

Die steilen Hangbereiche parallel zum Neckar- und Steinlachtal sowie die Waldflächen im Bereich der tief eingeschnittenen Bachtäler sind als Bodenschutzwald gemäß § 30 LWaldG ausgewiesen.

Für die sonstigen von der Waldfunktionenkartierung erfassten Waldflächen mit besonderer Bedeutung (Klima- und Immissionsschutzwald, Erholungswald und Sichtschutzwald) besteht keine förmlich festgelegte Zweckbindung.

Die Flächen der Waldfunktionen sind in Kapitel 2.9 in den Abbildungen 116 und 117 dargestellt.

2.10.8 Schutzgebiete und geschützte Biotope im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar

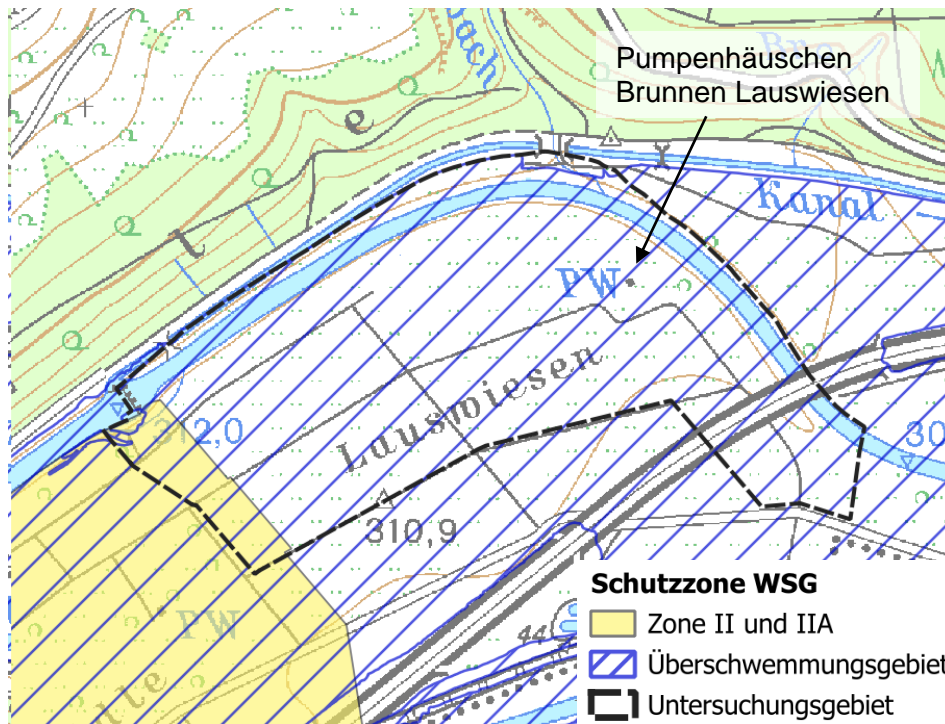
Zusätzlich zu den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord erfolgten Bestandsaufnahmen im Bereich der geplanten gewässerökologischen Maßnahme am Neckar zwischen Tübingen und Kirchentellinsfurt, um mögliche Konflikte mit Schutzgebieten und geschützten Biotopen berücksichtigen zu können.

Wasserschutzgebiet

Westlich der geplanten Maßnahme am Neckar liegt das Wasserschutzgebiet „Unteres Neckartal“. Die Schutzzone II bzw. IIA ragt kleinflächig in das

Untersuchungsgebiet hinein. Im östlichen Untersuchungsgebiet liegt der Brunnen Lauswiesen. Das Pumpwerk ist betriebsbereit, wird aber nicht für die reguläre Trinkwasserversorgung verwendet.

Abb. 124: Wasserschutzgebiete und regelmäßig überschwemmte Bereiche im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar



Überschwemmungsgebiet

Das gesamte Untersuchungsgebiet der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar wird regelmäßig überschwemmt (HQ_{100}) (LUBW, o. J.-b) und gilt somit nach § 65 WG als festgesetztes Überschwemmungsgebiet. Die Hochwassergefahrenkarten enthalten keine Aussagen zum Haldenbach. Es ist jedoch davon auszugehen, dass innerhalb des Untersuchungsgebiets die Hochwasser des Neckars maßgeblich sind.

Gewässerrandstreifen

Entlang des Neckars und des Haldenbachs besteht nach § 38 Abs. 2 WHG ein 10 m breiter Gewässerrandstreifen. Der Gewässerrandstreifen bemisst sich ab der Linie des Mittelwasserstandes, bei Gewässern mit ausgeprägter Böschungsoberkante ab der Böschungsoberkante.

Geschützte Biotope

Im Rahmen der amtlichen Kartierung von geschützten Biotopen nach § 30 BNatSchG, § 30a LWaldG und § 33 NatSchG sowie durch eigene Erhebungen wurden die in nachfolgender Tabelle aufgeführten geschützten Biotope innerhalb des Untersuchungsgebiets erfasst. Die amtlich kartierten Biotope wurden entsprechend der eigenen Kartierung ergänzt.

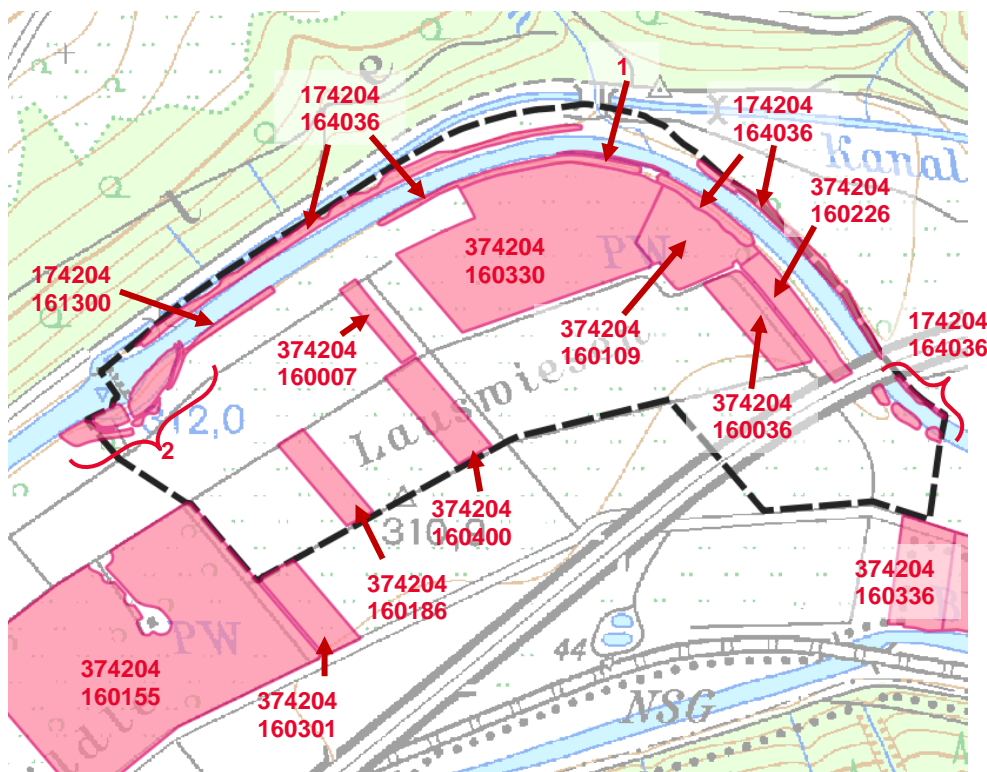
Tab. 45: Nach § 30 BNatSchG und § 33 NatSchG geschützte Biotope im Offenland

Biotopnummer/ MW-Nummer	Name	geschützt als
174204161300	Feldgehölze entlang des Neckars	Feldhecken, Feldgehölze
174204164036	Auwaldstreifen und Hecken am Neckar östlich von Tübingen	Feldhecken, Feldgehölze
374204160007/ 6510041646178004	Mähwiese nordwestlich des Pumpwerks „Unteres Neckartal“	Magere Flachland-Mähwiese
374204160036/ 6510041646167967	Salbei-Glatthaferwiese nordwestlich der Neckarbrücke im Gewann „Lauswiesen“	Magere Flachland-Mähwiese
374204160109/ 6510041646167961	Salbei-Glatthaferwiese im Trinkwasserschutzgebiet am Neckarufer im Gewann „Lauswiesen“	Magere Flachland-Mähwiese
374204160186/ 6510041646167963	Salbei-Glatthaferwiese nordöstlich des Pumpwerkes Unteres Neckartal im Gewann "Lauswiesen" I	Magere Flachland-Mähwiese
374204160226/ 6510041646167966	Glatthaferwiese an der Neckarbrücke nördlich von Kusterdingen im Gewann „Lauswiesen“	Magere Flachland-Mähwiese
374204160330/ 6510041646167968	Salbei-Glatthaferwiese nordöstlich des Neckarwehrs im Gewann „Lauswiesen“	Magere Flachland-Mähwiese
374204160400/ 6510041646167964	Salbei-Glatthaferwiese nordöstlich des Pumpwerkes Unteres Neckartal im Gewann "Lauswiesen" II	Magere Flachland-Mähwiese
1	Rohrglanzgras-Röhricht entlang des Neckars	Röhrichte und Riede
2	Auwaldstreifen und Feldgehölze am Wehr	Auwald Feldhecken, Feldgehölze

Folgende nach § 30 BNatSchG und § 33 NatSchG geschützte Biotoptypen kommen im Untersuchungsgebiet am Neckar vor (vgl. Unterlage 19.2 Blatt 5)

- Magere Flachland Mähwiesen (LUBW 33.43)
- Röhricht (LUBW 34.56)
- Feldgehölze (LUBW 41.10)
- Feldhecken (LUBW 41.20)
- Gewässerbegleitender Auwaldstreifen (LUBW 52.33)

Abb. 125: Geschützte Offenlandbiotope (rot) im Untersuchungsgebiet der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar



FFH-Lebensraumtypen

Im Rahmen der Biotoptypenkartierung wurden innerhalb des Untersuchungsgebiets Magere Flachland-Mähwiesen (FFH-LRT 6510) kartiert. Im Westen ragt unterhalb des Wehres kleinflächig ein gewässerbegleitender Auwaldstreifen (FFH-LRT 91E0*) in den Geltungsbereich hinein.

Das Grünland unmittelbar südlich des Neckars ist überwiegend als Magere Flachland-Mähwiese (FFH-LRT 6510) einzustufen. Es handelt sich hierbei meist um mäßig artenreiche bis artenreiche Bestände mit gutem Erhaltungszustand (Kategorie B). Das Grünland im Bereich des eingezäunten Pumpwerks sowie im Westen des Untersuchungsgebiets wird mit A (ausgezeichnet) bewertet. Mittig zwischen Wehr und Pumpwerk besteht die in der landesweiten Kartierung erfasste „Mähwiese nordwestlich des Pumpwerks ‚Unteres Neckartal‘“ (Nr. 6510041646178004). Diese weist ein

durchschnittliches Arteninventar und einen durchschnittlichen Erhaltungszustand (Kategorie C) auf. Das sonstige Grünland in diesem Bereich ist den Fettwiesen mittlerer Standorte zuzuordnen.

Alle Magerwiesen des Gebiets sind gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt und sind dem FFH-Lebensraumtyp 6510 Magere Flachland-Mähwiesen zuzuordnen.

Objekte der Bau- und Kunstdenkmalflege

Das am nordwestlichen Rande des Untersuchungsgebiets gelegene Stauwehr ist Teil der umfänglichen Sachgesamtheit des gemäß § 2 DSchG geschützten Wasserkraftwerks Kirchentellinsfurt mit allen dazugehörigen Bestandteilen und Nebenbauten. Sämtliche Maßnahmen an der denkmalgeschützten Anlage bedürfen einer denkmalschutzrechtlichen Genehmigung. Konkret bedeutet dies, dass die Funktionsweise des Kraftwerks sowie der materielle Bestand auch des Wehres weiterhin gesichert sein muss.

2.11 Zusammenfassung der Bestandserfassung

2.11.1 Bezugsraum 1 Süd und 2 Nord

Im Rahmen der Bestandserfassung wurden in den Bezugsräumen 1 und 2 die in Tab. 46 aufgeführten Daten verwendet.

Tab. 46: Verwendete Daten für die Bestandserfassung

Schutzgut	Verwendete Daten
Tiere, Pflanzen	Flächendeckende Kartierung der Biotoptypen 2020 Erhebung der Artengruppen Vögel (2007, 2012, 2014, 2020-2023), Fledermäuse (2007, 2009, 2010/11, 2012/13, 2020, 2023), Reptilien (2020), Amphibien (2007, 2015, 2020), Käfer (2020) sowie von Haselmaus (2020), Nachtkerzenschwärmer (2020) und Schmalen Windelschnecke (2020), Steinkrebs (2023) Daten zum Biotopverbund aus dem Fachplan Landesweiter Biotopverbund (LUBW 2020) und dem Generalwildwegeplan einschließlich darauf aufbauender Studien. Digitale Fachdaten zu den geschützten Biotopen (LUBW 2023).
Boden	Waldfunktionenkartierung Bodenschutzwald (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt, o. J.). Bodenschätzungsdaten (LGRB, 2010) GeoFachdaten BW - Bodenkarte von Baden-Württemberg im Maßstab 1:50 000 (LGRB, o. J.) Boden- und Altlastenkataster (Landratsamt Tübingen, 2016) Digitale Daten der archäologischen Denkmale (Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, 2024)
Wasser	Hydrogeologische Karte von Baden-Württemberg (LGRB, o. J.) Digitaler Daten- und Kartendienst der LUBW (o. J.)
Klima/ Luft	Klimaatlas Baden-Württemberg Vogt (1993) Waldfunktionenkartierung Klima- und Immissionsschutzwald (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt, o. J.).
Landschaftsbild, Erholung, Kulturgüter	Eigene Erhebungen Geomorphe Einheiten (Institut für angewandte Forschung der Fachhochschule Nürtingen (Hrsg.), 1996) Landesweite Landschaftsbildbewertung (Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Universität Stuttgart, 2014) Digitale Daten der archäologischen Denkmale (Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, 2024)

Das Untersuchungsgebiet besteht aus zwei Teilflächen (Bezugsräume 1 und 2) im Bereich des geplanten Süd- und Nordportals. Da der dazwischenliegende Teil des Schindhaus bergmännisch untertunnelt wird, werden hier keine Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft erwartet und daher keine Bestandsaufnahmen und Konfliktermittlungen vorgenommen.

Das südliche Untersuchungsgebiet „Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad“ erstreckt sich östlich der B 27 vom Bläsibad bis zum Bach im Kelterhau. Im Osten umfasst das Gebiet das Obstgut Bläsiberg sowie den Waldbestand bis zu einer Entfernung von ca. 400 m zur B 27. Im Westen zählen die Steinlach und gewerbliche Bauflächen zum Untersuchungsgebiet.

Das nördliche Untersuchungsgebiet „Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz“ liegt östlich des Französischen Viertels und des Güterbahnhofareals. Das Gebiet umfasst die Neckar- und Blaulachaue zwischen der Bahntrasse und der B 28 sowie einen Teil des südlich gelegenen Waldbestands. Im Norden wird das Gebiet durch die Bahntrasse begrenzt. Im Norden, Westen und Osten liegen auch Wohn- und Gewerbeflächen im Bezugsraum.

Die in den Bezugsräumen vorkommenden Auwälder (FFH-LRT 91E0*), Magerwiesen mittlerer Standorte (FFH-LRT 6510) und Feuchten Hochstaudenfluren (FFH-LRT 6431) weisen eine sehr hohe Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz auf. Der Hainsimsen-Buchenwald (FFH-LRT 9110) in den Gewannen Bläsiberg Kapf und Bergwald im Bezugsraum 1 Süd (FFH-LRT 9110) ist ebenso wie die Waldränder und die Hainbuchen-Eichenwälder (teilw. FFH-LRT 9170) als Lebensraum für zahlreiche, zum Teil hochgradig gefährdete Fledermausarten von hervorragender naturschutzfachlicher Relevanz. Die Waldflächen sind auch als Lebensraum für den Halsbandschnäpper, Mittelspecht, zahlreiche alt- und totholzbewohnende Käferarten sowie für den Feuersalamander von hoher Bedeutung. Das Feuchtbiotop „Brühlwiesen“ mit dem Vorkommen der Schmalen Windelschnecke ist ebenfalls von hoher naturschutzfachlicher Relevanz. Im Bezugsraum 2 Nord sind zudem ein alter Streuobstbestand und eine Weidengruppe für Alt- und Totholzkäfer sowie ein Winterquartier für Fledermäuse im Bereich der Sportanlagen von hoher Bedeutung.

Der Grundwasserkörper der Tallagen ist in den Bezugsräumen 1 und 2, insbesondere jedoch im Neckartal, aufgrund der Trinkwassernutzung von hoher Bedeutung. Im Gebiet sind Böden mit hoher Bedeutung der natürlichen Bodenfunktionen und aufgrund des Vorkommens von archäologischen Denkmälern mit hoher Bedeutung als Archiv für Kulturgeschichte betroffen. Bei Betrachtung des Schutzgutes Landschaftsbild und Erholung kommt insbesondere den Waldflächen eine hohe Wertigkeit zu.

Die im Gebiet vorkommenden Schutzgebiete zeigt Tab. 47.

Tab. 47: Zusammenfassung Schutzgebiete

Schutzgebiet	Name
Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad	
Geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG, § 30a LWaldG und § 33 bzw. § 33a NatSchG	Naturnaher Bachabschnitt Tümpel mit Tauch- und Schwimmblattvegetation Tobel und Klingen Regelmäßig überschwemmte naturnahe Bereiche Nasswiese Magere Flachland-Mähwiesen Röhricht Seggenried Feldgehölze und -hecken Feuchtgebüsche Streuobstbestand Auwälder Hainbuchen-Traubeneichen Wald
Überschwemmungsgebiet	HQ ₁₀₀
Geschützte Kulturdenkmale	Objekte der Archäologie gemäß § 2, § 15 und § 28 DSchG
Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz	
Geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG, § 30a LWaldG und § 33 bzw. § 33a NatSchG	Naturnaher Bachabschnitt Tobel und Klingen Regelmäßig überschwemmte naturnahe Bereiche Röhrichte und Riede Magere Flachland-Mähwiesen Feldgehölze und -hecken
Überschwemmungsgebiet	HQ ₁₀₀
Wasserschutzgebiete	Brunnen Au (Zone I, II und IIA, Zone III und IIIA, Zone IIIB) Unteres Neckartal (Zone III und IIIA, Zone IIIB)
Geschützte Kulturdenkmale	Objekte der Archäologie gemäß § 2 DSchG

Darüber hinaus sind die an die Gewässer angrenzenden Uferbereiche auf einer Breite von 5 m im Innenbereich und 10 m im Außenbereich nach § 29 WG als Gewässerrandstreifen geschützt.

2.11.2 Gewässerökologische Maßnahme am Neckar

Im Rahmen der Bestandserfassung am Neckar wurden die in Tab. 48 aufgeführten Daten verwendet.

Tab. 48: Verwendete Daten für die Bestandserfassung

Schutzgut	Verwendete Daten
Tiere, Pflanzen	Flächendeckende Kartierung der Biotoptypen 2023 Reptilien (2021), Fische (2023) Daten zum Biotopverbund aus dem Fachplan Landesweiter Biotopverbund (LUBW 2020) und dem Generalwildwegeplan einschließlich darauf aufbauender Studien. Digitale Fachdaten zu den geschützten Biotopen (LUBW 2023).
Boden	Bodenschätzungsdaten (LGRB, 2010) GeoFachdaten BW - Bodenkarte von Baden-Württemberg im Maßstab 1 : 50 000 (LGRB, o. J.) Boden- und Altlastenkataster (Landratsamt Tübingen, 2024) Digitale Daten der archäologischen Denkmale (Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, 2024)
Wasser	Hydrogeologische Karte von Baden-Württemberg (LGRB, o. J.) Digitaler Daten- und Kartendienst der LUBW (o. J.)

Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Auwälder (FFH-LRT 91E0*) und Magerwiesen mittlerer Standorte (FFH-LRT 6510) weisen eine sehr hohe Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz auf. Am Nordufer des Neckars wurde ein Vorkommen der Zauneidechse nachgewiesen, der Neckar ist Lebensraum von Fischen.

Der Grundwasserkörper der Tallagen ist, insbesondere im westlichen Teil des Untersuchungsgebiets, aufgrund der Trinkwassernutzung von hoher Bedeutung. Im Gebiet sind Böden mit mittlerer bis hoher Bedeutung der natürlichen Bodenfunktionen betroffen.

Die im Gebiet vorkommenden Schutzgebiete zeigt Tab. 49.

Tab. 49: Zusammenfassung Schutzgebiete

Schutzgebiet	Name
Geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG, § 30a LWaldG und § 33 NatSchG	Regelmäßig überschwemmte naturnahe Bereiche Röhricht Magere Flachland-Mähwiesen Feldgehölze und -hecken Feuchtgebüsche Auwälder
Überschwemmungsgebiet	HQ ₁₀₀
Geschützte Kulturdenkmale	Objekte der Denkmalpflege gemäß § 2 DSchG

Darüber hinaus sind die an die Gewässer angrenzenden Uferbereiche auf einer Breite von 10 m im Außenbereich nach § 29 WG als Gewässerrandstreifen geschützt.

3 Entwurfsoptimierung zur Vermeidung und Minderung von erheblichen Beeinträchtigungen

Durch die Wahl des Schindhaubasistunnels werden erhebliche Konflikte im Bereich des Landschaftsraumes südlich der Südstadt und östlich von Derendingen vermieden. Jede andere geprüfte offene oder teiloffene Trassenführung führt zu deutlich höheren Beeinträchtigungen des stadtnahen Erholungsraumes und zu wesentlich höheren Konflikten mit dem Naturhaushalt (s. Unterlage 1, Kapitel 3.3 Variantenvergleich). Sie sind zudem mit erheblichen artenschutzrechtlichen Konflikten behaftet. Die deutlich geringeren Konflikte mit Naturhaushalt, Artenschutz und Landschaftsbild, die sich ausschließlich auf den Bereich der Knotenpunktbereiche beschränken, und die stärkere Entlastung der Tübinger Bevölkerung, haben zur Wahl des durchgängigen Schindhaubasistunnels als Vorzugsvariante geführt.

Wesentliches Ziel der Entwurfsoptimierung ist es, möglichst frühzeitig Erkenntnisse zur Umweltsituation in die Planung einfließen zu lassen, um bereits erkennbare umweltverträglichere Lösungsmöglichkeiten in der Entwurfsplanung zu verankern. Mit der vorliegenden Trassenführung und dem durchgehenden langen Schindhaubasistunnel ist, im Vergleich zu den anderen geprüften Varianten, die umweltverträglichste Variante für die Genehmigungsplanung gewählt worden. Im Rahmen des Bürgerdialoges wurden zudem die Knotenpunkte im Norden und Süden u.a. hinsichtlich der Eingriffe in das Landschaftsbild und den Naturhaushalt optimiert.

Im Bereich des Tunnelbauwerkes (mit Ausnahme der Tunnelportalbereiche) können erhebliche Auswirkungen auf Natur und Landschaft vermieden werden, weshalb in den folgenden Kapiteln hauptsächlich die Knotenpunktbereiche und die Tunnelportalbereiche betrachtet werden. Um die Be- und Entlastungswirkungen auf die landschaftsbezogene Erholung betrachten zu können, wird das Untersuchungsgebiet um die Siedlungsgebiete und stadtnahen Randbereich erweitert.

Schindhaubasistunnel

Im zweiröhrigen Tunnel wird jeweils eine Längslüftung vorgesehen. Dadurch sind im Bereich des Tunnelabschnitts keine Lüftungsschächte erforderlich, die an die Oberfläche geführt werden müssten. Die zweite Röhre fungiert jeweils als Rettungstollen. Rettungsschächte sind aufgrund der hohen Überdeckung des Tunnels nicht geeignet. Wodurch ebenfalls Auswirkungen auf Natur und Landschaft im Tunnelabschnittsbereich vermieden werden.

Der Tunnelbau wird in bergmännischer Bauweise durchgeführt. Dabei werden entsprechende bauzeitliche und dauerhafte Vorkehrungen (z.B. Abdichtung, Wasserhaltung) zum Schutz des Grund- und Oberflächenwassers vorgesehen. Erhebliche Beeinträchtigungen der Grundwasserströme, Oberflächengewässer sowie des oberflächennahen Bodenwasserhaushalts und die damit verbundene Vegetation sind somit nicht zu besorgen. Weitere Ausführungen können dem hydrogeologischen Gutachten entnommen werden.

Der Tunnelbau erfolgt aus Richtung Norden. Das Material aus dem Tunnelaushub wird, soweit nicht belastet, im Bereich des Nordknotens für Geländemodellierungen genutzt. Dadurch entstehen keine langen Transportwege für die Entsorgung des Materials. Weitere Ausführungen sind dem Verwertungskonzept für den Tunnelaushub zu entnehmen (Unterlage 20.3, Eckert, 2023).

Bezugsraum 1 – Süd Bläsibad

Als Ergebnis des Bürgerdialoges ist der Neubau eines neuen Knotenpunktes in Bezugsraum 1 Süd entfallen und stattdessen wird der vorhandene Knotenpunkt in Derendingen mitgenutzt und erweitert. Insgesamt konnte somit die Flächeninanspruchnahme reduziert werden und ein Brückenbauwerk entfallen.

Im Rahmen der weiteren Entwurfsoptimierung wurde die Auffahrtsrampe am Knotenpunkt Richtung Hechingen so nach Osten verschoben, dass keine Eingriffe in die Steinlach erforderlich werden. Ebenfalls am Südknoten fand eine intensive Prüfung von konstruktiven Maßnahmen zur Vermeidung von Kollisionsopferten von Fledermäusen im Bereich des Tunnelportals statt. Ergebnis mehrerer Expertengespräche ist, dass die sicherste Lösung in einer entsprechenden Waldrandgestaltung oberhalb der Portale besteht und bauliche Querungshilfen nicht zielführend sind.

Bezugsraum 2 – Nord Tübinger Kreuz

Einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme ergibt sich im Bereich des Nordknotens (Tübinger Kreuz) durch die Umplanung der Knotenpunktform und den damit verbundenen Wegfall der Direktrampe mit Grundwasserwanne sowie durch die Reduzierung der Dimensionierung der Bauwerke als Ergebnis des Bürgerdialoges.

Das Baufeld wurde so angepasst, dass die Zone 1 des Wasserschutzgebietes Brunnen Au nicht beansprucht wird. Insgesamt wurde das Baufeld auf ein notwendiges Mindestmaß reduziert.

Weitere Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, die nicht Teil der Entwurfsoptimierung sind, werden im Kapitel 5.1.4 aufgeführt.

Straßenentwässerung

Das auf den Straßen anfallende Niederschlagswasser wird breitflächig über die Böschungen abgeleitet und in Mulden gesammelt und schließlich in ein Regenrückhaltebecken mit Regenklärbecken eingeleitet. Im Bereich des Bläskelterwegs sowie von sonstigen gering belasteten Wirtschaftswegen erfolgt eine Ableitung des Niederschlagswassers über die angrenzenden Böschungen. Eine anlagebedingte Erhöhung und Beschleunigung des Oberflächenabflusses sowie betriebsbedingte Einträge von Schadstoffen in die Gewässer treten somit nicht ein.

Innerhalb der Wasserschutzgebiete in Bezugsraum 1 Nord werden Böschungen, Mulden und sonstige Straßennebenflächen entsprechend den Vorgaben der RiStWag abgedichtet, um ein Versickern von belastetem Straßenwasser und somit Stoffeinträge in das Grundwasser zu unterbinden. Die Vorgaben der RiStWag sind zudem bei der Nutzung der Baufelder und Baustelleneinrichtungsflächen zur berücksichtigen. Bei ordnungs-

gemäßem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und bei Beachtung der Auflagen der RiStWag und der Wasserschutzgebietsverordnung ist während des Baus sowie betriebsbedingt keine Verunreinigung des Grundwassers mit Schadstoffen zu erwarten.

4 Konfliktanalyse, Eingriffsermittlung

4.1 Vorbemerkung

Ziel der Konfliktanalyse im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung ist die Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes sowie erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch das Vorhaben, die einen Eingriffstatbestand im Sinne von § 14 Abs. 1 BNatSchG darstellen. Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne des BNatSchG sind die Veränderung der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können (§ 14 (1) BNatSchG).

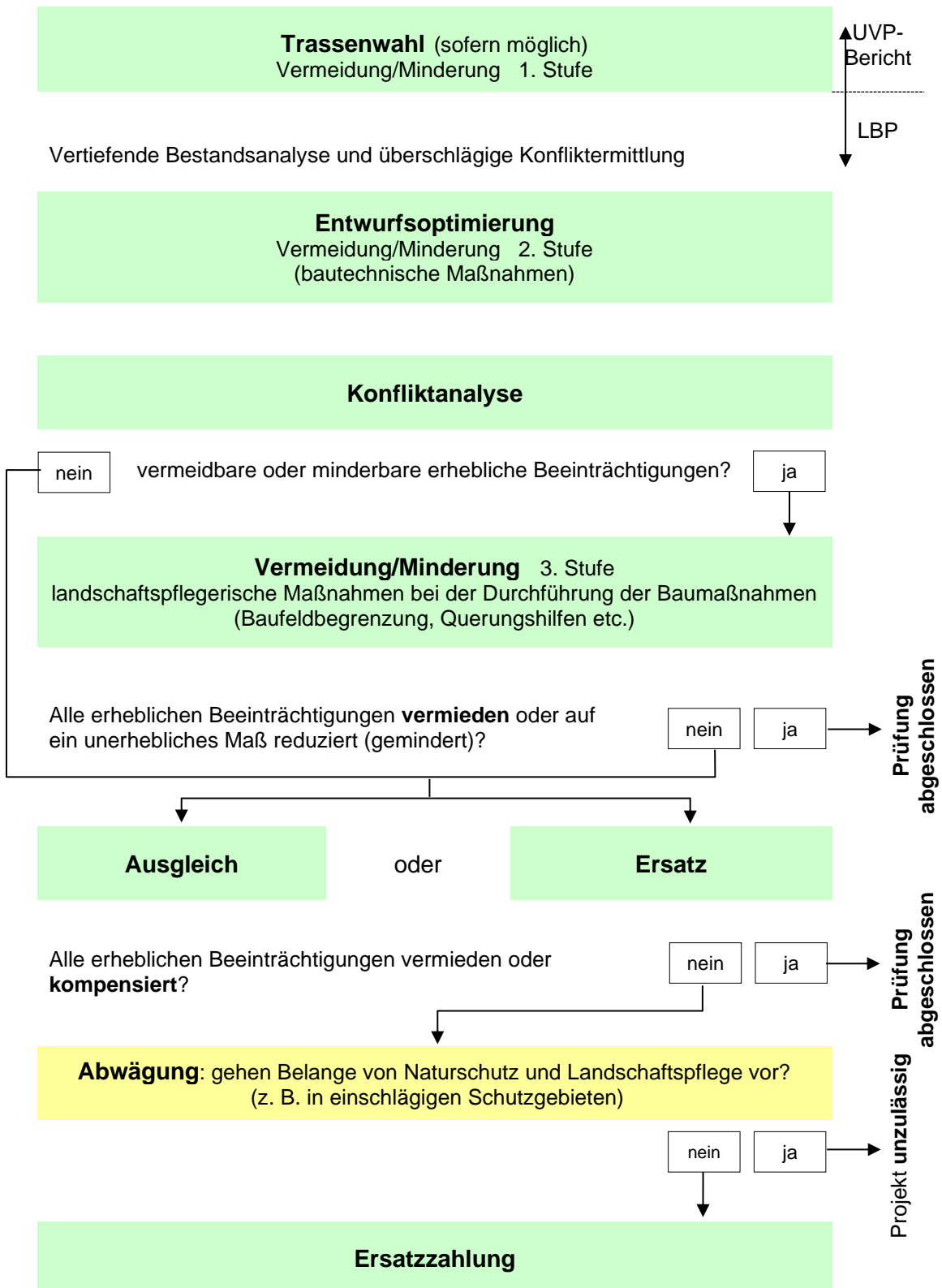
Die von einem Straßenbauvorhaben ausgehenden Beeinträchtigungen können durch bau-, anlage- oder betriebsbedingte Wirkfaktoren verursacht werden (Kapitel 4.3).

Wesentlicher Bestandteil der Konfliktanalyse ist die Untersuchung der zu erwartenden Beeinträchtigungen auf ihre Vermeidbarkeit. Diese beginnt bereits bei der Variantenentscheidung und setzt sich in der Entwurfsoptimierung (s. Kap. 3) im Rahmen der Planung fort. Durch detaillierte landschaftspflegerische Maßnahmen bei der Baudurchführung, die Bestandteil des konkreten Maßnahmenkonzepts sind (Kapitel 5 sowie Unterlage 9.1 und 9.2), und wichtige Hinweise für die landschaftspflegerische Ausführungsplanung beinhalten, können die Beeinträchtigungen weiter reduziert werden. Können Beeinträchtigungen auf ein unerhebliches Maß gesenkt werden, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Verbleiben trotz Vermeidung und Minderung erhebliche Beeinträchtigungen, sind diese auszugleichen oder durch Ersatzmaßnahmen auf sonstige Weise zu kompensieren.

Um die Kaskade von Eingriff, Vermeidung, Minderung, Ausgleich und Ersatz verbleibender erheblicher Beeinträchtigungen übersichtlich und transparent darzustellen, sind in Unterlage 9.3 den Konflikten alle Maßnahmenarten zur Bewältigung der Eingriffsfolgen gegenübergestellt.

Die vereinfachte Entscheidungskaskade im Rahmen der Eingriffsregelung ist in Abb. 126 veranschaulicht. Zudem sind insbesondere die rechtlichen und fachlichen Anforderungen hinsichtlich der FFH-Verträglichkeit gemäß § 34 BNatSchG, des besonderen Artenschutzes gemäß § 44 BNatSchG, der gesetzlich geschützten Biotope gemäß § 30 BNatSchG sowie sonstiger Schutzobjekte und Schutzgebiete in Bezug auf die Vermeidung, Folgebewältigung und weiteren Voraussetzungen für die Zulässigkeit von Vorhaben zu beachten.

Abb. 126: Arbeitsschritte der Konfliktanalyse und Folgenbewältigung in der Eingriffsregelung



4.2 Methodik der Konfliktanalyse

Nach den Grundsätzen der Eingriffsregelung sind erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vorrangig zu vermeiden und nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen oder soweit dies nicht möglich ist, durch einen Ersatz in Geld zu kompensieren (§ 13 BNatSchG).

Der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen ist durch eine fachliche Bewertung besonderes Augenmerk zu schenken, da sie über den Umfang der Eingriffsfolgenbewältigung und somit auch über den Bedarf an Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und Kompensation entscheidet. Eine Beschränkung der Eingriffsregelung „auf die erheblichen Fälle“ (vgl. Gassner & Heugel, 2010, S. 68) ist notwendig, da unerhebliche Beeinträchtigungen nicht unter den Eingriffstatbestand fallen (vgl. Schumacher, 2011, S. 299). § 13 BNatSchG verlangt eine Eingriffsfolgenbewältigung für erhebliche Beeinträchtigungen, daher sind Maßnahmen auch nur für die erheblich beeinträchtigten Schutzgüter zu leisten (vgl. Guckelberger, 2016, S. 356).

Bei einer erheblichen Beeinträchtigung handelt es sich in jedem Fall „um eine Beeinträchtigung von spürbarem Gewicht (Gassner & Heugel, 2010, S. 69) die „sich deutlich spürbar negativ verändernd auf einzelne Faktoren des Naturhaushalts und ihre Wechselbeziehungen auswirkt und folglich deren Funktionsfähigkeit wesentlich stört“ (LUBW, 2000, S. 51).

Die Erheblichkeit der Beeinträchtigungen wird auf der Grundlage der Bestandssituation fachlich konkretisiert. Dabei ist zwischen dem "Schutzwürdigkeitsprofil des betroffenen Schutzgutes und dem Gefährdungsprofil des Eingriffsobjektes" zu unterscheiden (Gassner, 1995, S. 130). Die Erheblichkeit ergibt sich aus der "Zusammenschau von Schutz- und Gefährdungsprofil und der dabei als wesentlich qualifizierten Elemente und Folgen" (ebd.). Das Schutzwürdigkeitsprofil ergibt sich aus der Bedeutung und der Empfindlichkeit (Verletzbarkeit) des jeweiligen Schutzgutes. Größe und Art des Projektes sowie die von ihm ausgehenden stofflichen, optischen, akustischen, mechanischen und energetischen Belastungen bestimmen das Gefährdungsprofil (vgl. auch Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2008, MB10, S. 3).

Gemessen an der jeweiligen Ausprägung (Werte und Funktionen) der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Landschaft sowie Klima und Luft sind erhebliche Beeinträchtigungen im jeweiligen Einzelfall zu bestimmen. Dabei lassen sich in Anlehnung an Kiemstedt (1996, S. 20f) folgende Sachzusammenhänge beschreiben:

- Bei Betroffenheit von Wert- und Funktionselementen besonderer Bedeutung der einzelnen Schutzgüter durch direkten Flächenverlust liegt immer eine erhebliche Beeinträchtigung vor.
- Werden Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung durch stoffliche, akustische, optische, mechanische oder energetische Wirkungen so stark beeinflusst, dass sie an Wert und Funktion Einbußen erleiden, liegt ebenfalls eine erhebliche Beeinträchtigung vor.
- Werden Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung, die in Wechselbeziehungen stehen, getrennt oder in ihrem Austausch

gehindert, kommt es zu erheblichen Beeinträchtigungen, wenn dadurch wesentliche Veränderungen der Werte und Funktionen eintreten.

- Bei der Betroffenheit von Wert- und Funktionselementen allgemeiner Bedeutung ist eine für jeden Fall gültige Definition nicht möglich. Hier muss im Einzelfall über die Erheblichkeit entschieden werden. Dabei spielen die jeweiligen Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege für den betroffenen Raum eine wichtige Rolle.
- Durch das Zusammenwirken im Einzelnen unerheblicher Beeinträchtigungen kann es auf das Projekt bezogen zu einer Gesamterheblichkeit kommen.

Bei der Ermittlung der Betroffenheit der Schutzgüter sind auch die Vorbelastungen, denen die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und das Landschaftsbild bereits unterliegen, zu berücksichtigen. Diese resultieren z. B. aus der vorhandenen Infrastruktur und den baulichen Einrichtungen sowie aus der Flächennutzung durch die Landwirtschaft. Daneben bestehen im vorliegenden Fall erhebliche Vorbelastungen im Bereich der heutigen B 27 und der geplanten Knotenpunkte durch die vorhandenen verkehrsbedingten Zerschneidungseffekte sowie durch Lärm und Schadstoffeinträge. Sie schlagen sich in der Bewertung der Projektwirkung auf die jeweiligen Schutzgüter nieder. Die erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und des Landschaftsbilds werden in den folgenden Kapiteln schutzgut- und projektbezogen definiert.

4.3 Projektbezogene Wirkfaktoren

Das geplante Vorhaben kann in unterschiedlicher Weise auf Natur und Landschaft einwirken. Neben den meist vorübergehenden (baubedingten) Wirkungen sind dauerhafte Veränderungen durch das Bauwerk (anlagebedingte Wirkungen) und Wirkungen durch den verkehrlichen Betrieb und Unterhaltungsmaßnahmen (betriebsbedingt) zu betrachten. Tab. 50 enthält eine Beschreibung der die Wirkungen auslösenden relevanten Größen und Leistungswerte des Vorhabens, die ggf. zu erheblichen Beeinträchtigungen führen können. Dabei sind Entwurfsoptimierungsmaßnahmen (vgl. Kap. 3) bereits berücksichtigt. Eine differenzierte Betrachtung der möglichen und der tatsächlichen Beeinträchtigungen erfolgt in Kapitel 4.4 bzw. 4.5. Daraus resultierende Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zur Kompensation von Beeinträchtigungen sind in Kapitel 5 sowie in Unterlage 9.3 (Vergleichende Gegenüberstellung) beschrieben.

Tab. 50: Beschreibung des Vorhabens und der Wirkfaktoren

relevanter Wirkfaktor	Art und Größe der Wirkungen				
Baubedingte Wirkfaktoren					
Baudurchführung	<p>Die Bauzeit beträgt ca. 7 Jahre für den Schindhaubasistunnel und die Knotenpunkte Süd und Nord (Bauphase 1). Hinzu kommen noch ca. 1,5 Jahre Bauzeit für die Nachlaufarbeiten zur Herstellung der Knotenpunkte Nord und Süd und Restarbeiten (Bauphasen 2 und 3). Die Gesamtbauzeit beträgt somit ca. 8,5 Jahre.</p> <p>Mit Ausnahme der Anschlagbereiche im Norden und Süden (offene Bauweise) wird der Schindhaubasistunnel in bergmännischer Bauweise hergestellt.</p> <p>Weitere Ausführungen zur Baudurchführung sind dem straßentechnischen Erläuterungsbericht (Unterlage 1) zu entnehmen.</p>				
Vorübergehende Flächenbeanspruchung durch Baufeld incl. Baustelleneinrichtung im Bereich der Knotenpunkte und Tunnelportalbereiche	<table border="0"> <tr> <td>Bezugsraum 1 Süd</td><td>22 385 m²</td></tr> <tr> <td>Bezugsraum 2 Nord</td><td>33 955 m²</td></tr> </table> <p>Für den Neubau der B 27 und B 28 sowie der hierfür erforderlichen Anschlüsse und Brücken wird ein entsprechend den Erfordernissen des Bauablaufes detailliert ausgearbeitetes Baufeld mit mindestens 5 m Breite zugrunde gelegt. Im Bereich hochwertiger Biotoptypen oder Tierlebensräume wird das Baufeld auf das notwendige Maß beschränkt.</p> <p>In Bezugsraum 1 Süd sind östlich der geplanten B 27 im Gewann Stiegelacker sowie auf der Grünfläche zwischen der Auf-/Abfahrt B 27 und dem Kreisverkehr ein größeres Baufeld bzw. Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen vorgesehen. Zwischenlager, Betriebsstätten und Maschinenaufstellflächen befinden sich beim Südportal südlich des Bläsibachs. Der Bach muss baubedingt verlegt werden.</p>	Bezugsraum 1 Süd	22 385 m ²	Bezugsraum 2 Nord	33 955 m ²
Bezugsraum 1 Süd	22 385 m ²				
Bezugsraum 2 Nord	33 955 m ²				

relevanter Wirkfaktor	Art und Größe der Wirkungen
Baubedingte Wirkfaktoren	
Vorübergehende Flächenbeanspruchung durch Baufeld incl. Baustelleneinrichtung im Bereich der Knotenpunkte und Tunnelportalbereiche	<p>In Bezugsraum 2 Nord werden Teilflächen des Sportgeländes im Gewann Reutlinger Wiesen sowie Grünflächen am Knotenpunkt B 27/Stuttgarter Straße als Baufeld in Anspruch genommen. Im Bereich des Nordportals werden zudem die zukünftige Trasse der B 27 und westlich daran angrenzende Flächen im Bereich der bestehenden Sportanlagen für die Tunnelbaustelle genutzt.</p> <p>In diesen Baufeldern sind alle notwendigen Einrichtungen für die Andienung der Tunnelbaustelle enthalten</p>
Lärm und Erschütterung durch Baubetrieb	<p>Baulärm:</p> <p>Die Portalbereiche werden in offener Bauweise hergestellt. Die Herstellung des Schindhaubasistunnels erfolgt bergmännisch von Nord nach Süd. Der Tunnelvortrieb im bergmännischen Bereich wird im Bereich der ersten 800 m mittels maschinellem Vortrieb und ab einem Abstand von etwa 800 m ergänzend mit Sprengungen durchgeführt. Der lärmintensivere Tunnelvortrieb ist auf den Tagzeitraum beschränkt, in der Nacht werden Sicherungsarbeiten durchgeführt. Die Arbeiten werden dynamisch durchgeführt, das bedeutet, dass die Baustelle von der bestehenden Bebauung abrückt.</p> <p>Weitere Ausführungen sind dem Gutachten zum Baulärm bzw. Bauerschütterungslärm zu entnehmen.</p> <p>Baustellenverkehr:</p> <p>Ca. 53 % des Tunnelausbruchmaterials werden im Bereich des Knotenpunktes Tübinger Kreuz aufgeschüttet, die hierfür notwendigen Massentransporte werden innerhalb der Trasse oder trassennah abgewickelt. Die Abfuhr des innerhalb der Baustelle nicht verwendbaren Tunnelausbruchmaterials richtet sich nach der Verfügbarkeit von geeigneten anderen Baumaßnahmen oder Deponien zum Zeitpunkt des Baus. Zudem ist mit Materialtransporten zu den Baustellen am Tübinger Kreuz und Bläsibad zu rechnen. Durch den Baustellenlärm und Erschütterungen kann es zu Störungen von Tierarten kommen.</p>
Licht durch Baubetrieb	<p>Im Rahmen des Tunnelbaus sind auch Nachtarbeiten vorgesehen. Hierfür ist eine Beleuchtung der Baustelle notwendig. Durch Streulicht ist von erhöhten Lichtimmissionen in angrenzende Bereiche auszugehen. Dies kann zu Veränderungen des artspezifischen Verhaltens und der räumlichen Orientierung insbesondere von dämmerungs- und nachtaktiven Tierarten führen.</p>

relevanter Wirkfaktor	Art und Größe der Wirkungen
Baubedingte Wirkfaktoren	
Schadstoffe, Einleitungen, Sedimenteintrag	Baubedingt kann es zu zeitlich begrenzten Gewässertrübungen im Bläsibach sowie in Steinlach und Blaulach kommen. Diese sind aufgrund von Gewässerverlegungen sowie Bauarbeiten in Gewässernähe zu erwarten.
Schadstoffe, Einleitungen, Sedimenteintrag	<p>Durch den Betrieb von Baumaschinen und Baufahrzeugen kann es zu Schadstoffeinträgen in Grund- und Oberflächenwasser sowie in den Boden kommen. Der Baustellenbereich in Bezugsraum Nord liegt teilweise in den Zonen II und III der Wasserschutzgebiete „Brunnen Au“ und „Unteres Neckartal“. Während der Bauarbeiten sind die Vorgaben der RiStWag zu berücksichtigen.</p> <p>Während der Bauphase kann es zu Staubentwicklungen durch den Baustellenverkehr und durch Bodenbewegungen kommen.</p>
Bodenumlagerung	Im Baufeld werden Oberböden abgetragen und zum Teil über längere Zeit zwischengelagert. Dies kann zu Gefügeschäden und somit zu Beeinträchtigungen der Funktionsfähigkeit von Böden führen.
Bodenverdichtung, -veränderung	Baubedingte Beeinträchtigungen durch Verdichtung des Unterbodens können bei Befahrung von Böden in sehr feuchtem Zustand oder häufigem Befahren auch bei geringerer Bodenfeuchte eintreten. In Bezugsraum 1 Süd liegt innerhalb der Baustelleneinrichtungsfläche ein archäologisches Denkmal.
Anlagebedingte Wirkfaktoren	
Tunnel	<p>Der Schindhaubasistunnel wird als 2-röhriger Tunnel ausgeführt.</p> <p>Regelquerschnitt: RQ 28</p> <p>Fahrbahnbreite je Tunnelröhre: 7,50 m.</p> <p>Tunnellänge Oströhre: ca. 2,27 km</p> <p>Tunnellänge Weströhre ca. 2,26 km.</p>
Flächenverlust durch Versiegelung	<p>Bezugsraum 1 Süd: 41 740 m²</p> <p>Bezugsraum 2 Nord: 82 890 m²</p> <p>Der direkte Flächenentzug umfasst die versiegelten und überbauten Flächen für Fahrbahnen inkl. Bankette, Anschlüsse, befestigte Wege, Bauwerke (z.B. Brücken und Wände).</p> <p>Bezugsraum 1 Süd: 35 310 m²</p> <p>Bezugsraum 2 Nord: 123 145 m²</p>

relevanter Wirkfaktor	Art und Größe der Wirkungen
Anlagebedingte Wirkfaktoren	
Weiterer Flächenentzug	<p>Der weitere Flächenentzug resultiert aus dem Flächenbedarf für Straßenböschungen (Dämme und Einschnitte), Entwässerungsmulden, Geländemodellierungen und andere Straßennebenflächen.</p> <p>Durch die Versiegelung kommt es zu einem Verlust von Biotoptypen und Lebensräumen, von Böden und der damit einhergehenden Funktionen sowie zur Beeinträchtigung sonstiger Funktionen des Naturhaushaltes. Auf unversiegelten Nebenflächen werden diese Funktionen ebenfalls eingeschränkt, können aber teilweise noch erfüllt werden.</p> <p>Genauere Angaben zur anlagebedingten Flächeninanspruchnahme können Kap. 6.1 entnommen werden.</p>
Zerschneidungswirkung (Tierlebensräume und Wildwanderwege, Landschaftsbildeinheiten, Erholung)	<p>Die Zerschneidungswirkung beschränkt sich aufgrund des in bergmännischer Bauweise durchgeführten Tunnelbauvorhabens ausschließlich auf die Bereiche der Knotenpunkte am Bläsibad und Tübinger Kreuz.</p> <p>Im Bereich des Südportals quert die B 27 eine stark genutzte Flugroute von Fledermäusen.</p> <p>Am Bläsibad und Tübinger Kreuz werden Tierwanderungen durch bereits bestehende Wildschutzzäune gelenkt. Diese Zäune liegen teilweise im Eingriffsbereich.</p> <p>Die Brückenbauwerke der B 27 über den Bläsibach wurden in Anlehnung an die Vorgaben für Fließgewässerunterführungen gemäß dem „Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen“ dimensioniert.</p> <p>Es werden Gewässer überplant, die als Lebensraum sowie Vernetzungs- und Leitstrukturen dienen. Der Bläsibach wird daher anlagebedingt verlegt. Blaulach, der Bach im Burgholz (NN-AI5) sowie der Bach NN-KP 5 werden bau- und anlagebedingt im Eingriffsbereich abschnittsweise verdolt.</p> <p>Es kommt zu einer Veränderung bzw. Verlegung vorhandener Wegebeziehungen für Erholungssuchende. Die Zugänglichkeit der Erholungsflächen sowie des Schützenhauses, Tierheims und Bläsibergs wird durch geplante Über- und Unterführungen weiterhin gewährleistet.</p>

Anlagebedingte Wirkfaktoren							
Veränderung der Oberflächenform und des Erscheinungsbilds, Verlust von Strukturelementen	Im Zuge der Baumaßnahme werden Waldflächen und sonstige Gehölzflächen gerodet. Es ergeben sich Veränderungen des Landschaftsbilds durch die beiden Tunnelportale, Brücken, Damm- und Einschnittböschungen, Regenrückhaltebecken, Irritationsschutz- und Stützwände, Lärmschutzwände/-wälle und sonstige Straßennebenflächen und Geländemodellierungen. Am Nordknoten ist eine Geländemodellierung mit Material aus dem Tunnelausbruch (ca. 294 000 m³) vorgesehen. Auf dieser Fläche ist eine PV-Anlage für den Tunnelbetrieb vorgesehen.						
Grundwasserabsenkung, Anschnitt grundwasserführender Schichten	<p>Die Tunnelröhren werden als dichte Wanne ohne Längsdrainage ausgebaut. Dadurch werden Beeinflussungen des Grundwassers vermieden. Weitere Ausführungen sind dem Hydrogeologischen Gutachten zu entnehmen.</p> <p>Der Baustellenbereich in Bezugsraum 2 Nord liegt in weiten Teilen in den Wasserschutzgebietszonen II und III. Im Rahmen der Straßenplanung werden technische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers, z.B. Abdichtungen, Ableiten von Niederschlagswasser aus dem Schutzgebiet entsprechend der RiStWag erforderlich.</p> <p>Für die Gründung von Bauwerken werden teilweise Tiefgründungen mit Bohrpfählen notwendig. Hierfür sind Eingriffe in grundwasserführende Schichten notwendig.</p>						
Retentionsraum	Im Bereich des Kreisverkehrs am Südknoten werden Teilflächen des Überschwemmungsgebietes (HQ ₁₀₀) der Steinlach in Anspruch genommen. Dies führt zu einem Retentionsraumverlust.						
Betriebsbedingte Wirkfaktoren							
Verkehrsstärke	<p>Verkehrsstärken (DTV w) im Planfall 2035</p> <table> <tr> <td>Basistunnel:</td><td>36 500 Kfz/24h</td></tr> <tr> <td>Hechinger Straße (B 27 alt):</td><td>13 700 Kfz/24h</td></tr> <tr> <td>Stuttgarter Straße (B 27 alt):</td><td>9 000 Kfz/24h</td></tr> </table> <p>Innerstädtisch ist eine deutliche Entlastung des Streckenzuges Hechinger Straße/Stuttgarter Straße zu verzeichnen. Auch auf dem der B 27 nachgeordneten Netz außerhalb von Tübingen findet eine Verlagerung von Verkehren auf die Tunnelstrecke statt. Weitere Angaben sind dem Gutachten zur Verkehrsqualität zu entnehmen.</p>	Basistunnel:	36 500 Kfz/24h	Hechinger Straße (B 27 alt):	13 700 Kfz/24h	Stuttgarter Straße (B 27 alt):	9 000 Kfz/24h
Basistunnel:	36 500 Kfz/24h						
Hechinger Straße (B 27 alt):	13 700 Kfz/24h						
Stuttgarter Straße (B 27 alt):	9 000 Kfz/24h						

Betriebsbedingte Wirkfaktoren	
Lärm	Durch die Verlagerung des Verkehrs kommt es zu einer Erhöhung der Schallpegel im Bereich der Tunnelportale und Knotenpunkte, während die Schallemissionen entlang der B 27 zwischen dem Knotenpunkt Bläsibad und dem Hechinger Eck reduziert werden. Nähere Angaben können dem Gutachten zur Veränderung des Gesamtverkehrslärms (Gutachten Gesamtlärm) entnommen werden. Die lokale Erhöhung von Schallpegeln kann zu Beeinträchtigungen von lärmempfindlichen Tierarten sowie von Erholungsräumen führen.
Licht	Der Tunnel wird mit einer Beleuchtung ausgestattet, die im Bereich der beiden Portale durch Streulicht Auswirkungen auf Lebensräume und Artenvorkommen im Nahbereich der Tunnelportale haben kann. Die Ausstattung der Verkehrsanlage mit insektenfreundlichen Leuchtmitteln ist gem. § 21 Abs. 3 NatSchG verbindlich. Verkehrsbedingtes Blendlicht kann Auswirkungen auf lichtempfindliche Fledermausarten haben.
Schadstoffe	<p>Aus den berechneten verkehrsbedingten Luftschadstoffkonzentrationen für den Planfall (2035) ist abzuleiten, dass der geplante Schindhaubasistunnel zu deutlichen Entlastungen im Zuge der B 27 führt. Die Tunnelentlüftung erfolgt über die Portale, hier kommt es zu einer Erhöhung der Schadstoffkonzentrationen. Zusätzliche Lüftungsschächte sind nicht vorgesehen. Weitere Angaben sind dem Gutachten zur Verkehrsqualität und dem Luftschadstoffgutachten (Unterlage 17.6) zu entnehmen.</p> <p>Durch die Verlegung der Straßentrasse kann es zu Beeinträchtigungen von bisher unbelasteten Böden durch Schadstoffe kommen.</p> <p>Verkehrsverlagerungen und Verlegung der Verkehrswege können zu betriebsbedingten Änderungen der Nährstoffdeposition führen, hiervon können die N-Depositionen wegen Ihrer düngenden Wirkung in nährstoffarmen Lebensräumen zu Beeinträchtigungen führen. Nähere Ausführungen dazu finden sich in Kap. 4.4.</p> <p>Tausalzeinträge können ebenfalls Auswirkungen auf empfindliche Pflanzenbestände haben, nähere Ausführungen dazu finden sich in Kap. 4.4 und Unterlage 19.4.</p>

Betriebsbedingte Wirkfaktoren	
Straßenentwässerung	<p>Das auf den Verkehrsflächen der B 27 und B 28 sowie der zugehörigen Auf- und Abfahrten anfallende Niederschlagswasser wird überwiegend in Mulden gesammelt und in zwei Regenklärbecken mit nachgeschaltetem Regenrückhaltebecken geleitet.</p> <p>Das Regenrückhaltebecken am Südknoten entwässert gedrosselt in den Bläsibach und schließlich in die Steinlach. Das Regenrückhaltebecken am Nordknoten leitet zunächst in den bestehenden Kanal DN 2000 und schließlich in den Neckar ein. Durch die Vorbehandlung und gedrosselte Ableitung in die Vorfluter können Schadstoffe zurückgehalten und hydraulische Überlastungen der Oberflächengewässer vermieden werden.</p> <p>Entlang des Bläsikelterwegs sowie weiterer Wirtschaftswege wird das Niederschlagswasser über die Böschungen versickert. Durch die Filterwirkung der Böden können schädliche Stoffe zurückgehalten werden.</p> <p>Bezugsraum 2 Nord liegt in weiten Teilen innerhalb der Schutzzonen II und III der Wasserschutzgebiete „Brunnen Au“ und „Unteres Neckartal“. Innerhalb der Wasserschutzgebiete erfolgt die Straßenentwässerung entsprechend den Vorgaben der RiStWag.</p> <p>Das bisher im Bezugsraum 2 Nord gesammelte Oberflächenwasser der B 28 und B 27 wird über einen Regenwasserkanal ungepuffert in den Neckar geleitet. Zukünftig wird nur noch das Oberflächenwasser des Anschlusses B 28 (Reutlinger Straße/Stuttgarter Straße) in diesen Kanal eingeleitet. Das restliche Oberflächenwasser wird über ein Regenrückhalte- und -klärbecken gedrosselt und vorgereinigt an den Neckar abgegeben.</p>

4.4 Prognose der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft

Im Bereich des Tunnelbauwerkes (mit Ausnahme der Tunnelportalbereiche) treten aufgrund der getroffenen Entwurfsoptimierungsmaßnahmen keine erheblichen Auswirkungen auf Natur und Landschaft ein, weshalb in den folgenden Kapiteln ausschließlich die Knotenpunktbereiche und die Tunnelportalbereiche betrachtet werden.

In Kapitel 4.4 werden alle potenziellen Beeinträchtigungen der Schutzgüter, Wirkungsreichweiten und ggf. Schwellen der Erheblichkeit von Auswirkungen erläutert. Kapitel 4.5 fasst die vorhabensbedingten erheblichen Beeinträchtigungen zusammen. Eine ausführliche Darstellung und räumliche Zuordnung der Konflikte sowie die Gegenüberstellung der zu ergreifenden Maßnahmen findet sich in Unterlage 9.3.

4.4.1 Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

Beeinträchtigungen durch bau- und anlagebedingte Inanspruchnahme

Bau-, anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme kann folgende Auswirkungen haben:

- Verlust oder Verkleinerung von Lebensräumen und Biotoptypen
- Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tierarten
- Unterbrechungen wichtiger Funktionsbeziehungen, Verinselung
- Verschlechterung des Erhaltungszustands von Lebensraumtypen und Populationen
- Individuenverluste

Diese Auswirkungen sind i. d. R. ab der Betroffenheit mäßig bedeutender Lebensräume, Biotoptypen oder Artenvorkommen (vgl. Kapitel 2.2.4 Tab. 22 und Tab. 23) als erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung anzusehen. Bei der Beanspruchung von Biotoptypen geringerer Bedeutung ist deren spezifische Funktion als Verbundelement oder Nahrungsraum zu betrachten. Können sich diese Funktionen nicht innerhalb einer Frist von 5 Jahren selbständig vollständig regulieren, ist der Verlust ebenfalls als erhebliche Beeinträchtigung zu werten.

Baubedingte Beeinträchtigungen von Arten

Die Baufeldfreimachung und Gehölzfällungen können in beiden Bezugsräumen die Tötung von artenschutzrechtlich relevanten und/oder seltenen Tierarten bewirken, was zu einer erheblichen Beeinträchtigung führt. Auch der Verlust von Lebensstätten wertgebender Arten ist als erhebliche Beeinträchtigung zu werten.

Während des Baus können Störungen durch Lärm, Licht, Erschütterungen und nicht tradierte Fahrzeug- und Personenbewegungen auftreten. Diese sind erheblich, wenn die Störung zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der betroffenen lokalen Tierpopulationen führt. Eine

ausführliche Beschreibung der Wirkungen auf europäisch geschützte Arten ist in Unterlage 19.3 enthalten.

Durch stark trübstoffbefrachtetes Baustellenabwasser können während des Baus Belastungen der Fließgewässer entstehen. Diese Belastungen können zu erheblichen Beeinträchtigungen der in den Gewässern lebenden Tierarten führen.

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen durch Lärm- und Lichteffekte

Durch den Betrieb der Straße kann es zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Erhöhung von Tierverlusten infolge von Zerschneidungen wichtiger Lebensraumverbünde oder infolge von Anlockwirkungen, Lichteffekten oder durch die Verlärmung faunistisch bedeutsamer Lebensräume kommen. Die Beurteilung betriebsbedingter Störungen auf Vögel und Fledermäuse wird auf Grundlage der Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr (Garniel et al., 2010) sowie der Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr (Lüttmann et al., 2023) vorgenommen und ist in Unterlage 19.3 enthalten.

Beeinträchtigungen durch betriebsbedingte Schadstoffeinträge

Die betriebsbedingte Einleitung stark belasteten Wassers aus der Straßenentwässerung (z. B. durch Schadstoffe und Tausalze) kann zu erheblichen Beeinträchtigungen aquatischer Lebensräume und deren Artenspektrum führen. Durch die vorgesehenen Entwässerungseinrichtungen werden die straßenbürtigen Schadstoffe jedoch gefasst, vorgereinigt und gepuffert, so dass keine erheblichen Beeinträchtigungen empfindlicher Gewässer oder benachbarter Lebensräume zu erwarten sind (siehe auch Unterlage 19.4).

Nährstoffanreicherungen durch verkehrsbedingte Stickstoffdeposition führen zu erheblichen Auswirkungen, wenn dadurch gegenüber Eutrophierung besonders empfindliche Biototypen betroffen sind. Der Schadstoffeintrag durch verkehrsbedingte Immissionen in die Umgebung der Straße kann für die betroffenen Ökosysteme eine Beeinträchtigung darstellen. Die Breite der Wirkzonen beidseits der Straße hängt von verschiedenen Faktoren wie z. B. der Verkehrsstärke, dem Anteil des Schwerverkehrs, und den Windverhältnissen ab. Die Belastungsintensität verringert sich mit zunehmender Entfernung von der Straße.

Besondere Empfindlichkeit liegt bei den im Gebiet vorkommenden FFH-Lebensraumtypen „Magere Flachland-Mähwiese“ (FFH-LRT 6510), „Hainsimsen-Buchenwald“ (FFH-LRT 9110) und „Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald“ (FFH-LRT9170) vor. Für sie wurden die kritischen jährlichen Stickstoffeinträge (Critical Loads) und die voraussichtlichen Stickstoffdepositionen durch das Vorhaben nach der Methode des Stickstoffleitfadens (H PSE) (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2019) berechnet. Ausführliche Ergebnisdarstellungen finden sich in Anlage 7. Erhebliche Beeinträchtigungen empfindlicher Lebensraumtypen können im vorliegenden Fall ausgeschlossen werden.

4.4.2 Boden

Beeinträchtigung durch Versiegelung und Nebenflächen

Die Versiegelung von Böden durch Fahrbahn und Bankett sowie durch weitere asphaltierte Wege und Bauwerke geht mit einem vollständigen Funktionsverlust der Böden einher und führt daher immer zu erheblichen Beeinträchtigungen der Böden.

Die Funktionsverluste von Flächen durch sonstige Inanspruchnahmen wie Böschungen, Geländemodellierungen und Baufeld gelten nur dann als erhebliche Beeinträchtigung, wenn Böden besonderer Bedeutung (Bodenfunktionen mit mittlerer, hoher oder sehr hoher Bedeutung = Wert- und Funktionselemente mit besonderer Bedeutung) betroffen sind, da besondere Werte auf den betroffenen Flächen nicht wiederhergestellt werden können. Die Inanspruchnahme von Böden mit geringer Bedeutung wird zunächst ebenfalls als erheblich betrachtet. Böden geringer Bedeutung können jedoch im Rahmen der Ausgleichskonzeption durch den Auftrag von Oberboden z. B. auf Böschungen in einer Mächtigkeit von ≥ 20 cm wiederhergestellt werden.

Baubedingte Beeinträchtigungen

Baubedingte erhebliche Beeinträchtigungen durch Verdichtung des Unterbodens können bei Befahrung der Böden und Bodenumlagerungen in sehr feuchtem Zustand eintreten. Hierbei wird ein Verlust der Bodenfunktionen natürlicher Böden von 10% angesetzt (LUBW, 2012). Bei nicht natürlichen Böden (z. B. bei vorhandenen Straßennebenflächen, stark anthropogen geprägten Bereichen) wird von keiner zusätzlichen erheblichen baubedingten Beeinträchtigung ausgegangen.

Beeinträchtigung durch PV-Anlage für den Tunnelbetrieb

Die Photovoltaikmodule im Bereich der Geländemodellierung in Bezugsraum 2 Nord werden auf Stützen befestigt, die punktuell in den Boden gründen. Die sich hieraus ergebende Versiegelung ist aufgrund der sehr geringen Fläche zu vernachlässigen. Befestigte Zufahrten und Wege innerhalb der Anlage sind nicht vorgesehen. Die Überschildung der Böden durch die Modultische führt zu einer teilweisen Verschattung des Bodens. Darüber hinaus gelangt weniger Niederschlag auf die Bodenbereiche unter den Modulen, sodass ein oberflächliches Austrocknen der Böden eintreten kann. Aufgrund der Kapillarkräfte des Bodens ist davon auszugehen, dass die unteren Bodenschichten weiterhin mit Wasser versorgt werden (Herden et al., 2009). Die Böden im Bereich der PV-Anlage sind aufgrund der Geländemodellierung an diesem Standort stark anthropogen überprägt und weisen daher nur eine geringe Bedeutung der Bodenfunktionen auf. Zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen des Bodens durch die PV-Anlage sind nicht zu erwarten.

Beeinträchtigung durch Schadstoffe

Von einer erheblichen Beeinträchtigung der Böden durch betriebsbedingte Schadstoffanreicherung durch Taumittel und Schwermetalle (Cadmium, Chrom, Nickel, Blei, Zink) ist auszugehen, wenn in Damm- oder Gleichlage der Trasse mit einer Ausbreitung und Anreicherung von Schadstoffen über

den Bauwerkskörper hinaus zu rechnen ist, welche zu einer Überschreitung der Vorsorgewerte der BBodSchV führen können. Da sich die Wirkungen der einzelnen Stoffe überlagern, die jeweiligen Reichweiten unterschiedlich und mit großen Prognoseunsicherheiten verbunden sind, ist eine differenzierte Wirkungsprognose im Hinblick auf einzelne Stoffe und Grenzwerte nicht sinnvoll, sodass von einer pauschalen Wirkzone ausgegangen wird. Im Nahbereich der Trasse wird innerhalb der Spritzwasserzone von maximal 25 m mit den größten Schadstoffkonzentrationen durch Reifen-, Brems- und Fahrbahnabrieb sowie durch schadstoffhaltiges Straßenabwasser und Streusalze gerechnet. Die Grenz-, Richt- und Orientierungswerte von Böden werden jedoch nach Prinz & Unger (1992) in der Regel ab einem Fahrbahnabstand von 5 bis 10 m nicht überschritten. Einzelne Stoffe (u. a. Cadmium) können u. U. aber auch bis zu einer Reichweite von 25 m die Vorsorgewerte der BBodSchV überschreiten (Rassmus et al., 2003). Erhebliche Auswirkungen werden hierbei für bisher unbelastete Böden angenommen, da hier Überschreitungen des Wirkungspfades Boden-Pflanze nach BBodSchV möglich sind. Durch Gehölzpflanzungen entlang der Straße kann eine mittlere Reduzierung der Reichweite um 30 % gegenüber freier Ausbreitungsmöglichkeit erreicht werden (Prinz & Unger, 1992). Bei Einschnittlage ist ebenfalls überwiegend von einer verstärkten Ablagerung der Immissionen im Straßennahbereich zu erwarten. Am Nordknoten sind auch die an das neue Straßenbauwerk angrenzenden Flächen durch anthropogene Nutzungen, Bodenumlagerungen und alte Deponieflächen derart anthropogen überprägt, sodass hier von keiner zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigung der Böden durch Schadstoffeinträge ausgegangen wird.

Beeinträchtigungen durch Erosion

Durch die Rodung von Wald, insbesondere auf als Bodenschutzwald ausgewiesenen Flächen, erhöht sich die Erosion von Böden durch Niederschläge und Wind. Zudem steigt die Gefahr von Rutschvorgängen in Hangbereichen.

Beeinträchtigungen von archäologischen Denkmälern

Die Flächeninanspruchnahme und/oder der Funktionsverlust von archäologischen Bodendenkmälern stellt eine erhebliche Beeinträchtigung dar.

4.4.3 Grundwasser

Veränderungen des Wasserhaushalts hinsichtlich der Störung der Grundwasserströmungsverhältnisse und der Grundwasserneubildung, z.B. durch Grundwasserabsenkung oder Minderung der Grundwasserneubildungsrate durch Versiegelung und Verdichtung, sind aufgrund der hohen Empfindlichkeit des Grundwasserkörpers erhebliche Beeinträchtigungen. Auch der bau- und betriebsbedingte Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser ist als erhebliche Beeinträchtigung anzusehen. Ebenfalls erheblich sind Eingriffe in die schützenden Deckschichten z. B. in Einschnittslagen, wenn hierdurch eine Gefährdung des Grundwassers anzunehmen ist.

Beeinträchtigungen durch Schadstoffeinträge

Die Böschungen und Mulden innerhalb der Wasserschutzgebiete in Bezugsraum 2 Nord werden entsprechend den Vorgaben der RiStWag angelegt und abgedichtet. Die RiStWag ist zudem bei der Nutzung der Baufelder und Baustelleneinrichtungsflächen zu berücksichtigen. Bei ordnungsgemäßem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und Beachtung der Auflagen der RiStWag und der Wasserschutzgebietsverordnung ist während des Baus sowie betriebsbedingt keine Verunreinigung des Grundwassers mit Schadstoffen zu erwarten.

Auch außerhalb der Wasserschutzgebiete wird das anfallende Straßenwasser überwiegend gesammelt und einem Retentionsbecken mit Regenklärbecken zugeleitet. Ausgenommen hiervon sind der Bläsikelterweg sowie sonstige Wirtschaftswege mit geringem Verkehrsaufkommen. Das anfallende Niederschlagswasser dieser Flächen wird auf den angrenzenden Flächen versickert. Auch auf den sonstigen Böschungen, Mulden und Straßennebenflächen außerhalb der Wasserschutzgebiete ist in geringem Umfang eine Versickerung von Niederschlagswasser möglich. Durch den Auftrag von Oberboden auf den Straßennebenflächen wird eine ausreichende Reinigung des versickernden Niederschlagswassers sichergestellt. Erhebliche Beeinträchtigungen durch Stoffeinträge in das Grundwasser sind daher nicht zu erwarten.

Beeinträchtigungen durch Versiegelung

Das geplante Vorhaben führt zu einer Mehrversiegelung gegenüber dem Bestand. Eine Versickerung des Niederschlagswassers und somit die Neubildung von Grundwasser ist auf den versiegelten Flächen nicht möglich. Auch im Bereich der Böschungen und sonstigen Straßennebenflächen ist aufgrund der starken Verdichtung bzw. der Abdichtung der Straßennebenflächen entsprechend der RiStWag eine Versickerung nur in sehr geringem Umfang möglich. Die geplante Neuversiegelung beschränkt sich fast ausschließlich auf die hydrogeologischen Einheiten „Altwasserablagerungen“ und „Verschwemmungssedimente“. Beide hydrologischen Einheiten werden als Deckschicht mit einer geringen bis fehlenden Durchlässigkeit gewertet und haben nur einen geringen Anteil an der Grundwasserneubildung (vgl. Unterlage 19.4). Eine erhebliche Reduzierung der Grundwasserneubildungsrate tritt nicht ein. Mögliche Beeinträchtigungen der Wasserschutzgebiete „Brunnen Au“ und „Unteres Neckartal“ werden in Kapitel 4.6.3 abgehandelt.

Beeinträchtigungen durch Absenkungen des Grundwasserspiegels

Für das Regenklärbecken (RKB 2) in Bezugsraum 2 Nord ist davon auszugehen, dass es bauzeitlich bei hohen Wasserständen zu einem Eingriff in den Grundwasserkörper kommt. Die technische Planung sieht einen wasserdichten Verbau der Baugrube entsprechend der Vorgaben der RiStWag vor, damit in diesem Bereich keine Grundwasserabsenkung notwendig wird. Durch das Bauwerk sind weder bauzeitlich noch dauerhaft negative Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse zu erwarten (vgl. Unterlage 20.4, Anhang „Bewertung der Straßenbaumaßnahme in Bezug auf die Wasserschutzgebiete ‚Brunnen Au‘ und ‚Unteres Neckartal‘“).

In Bezugsraum 1 Süd kann es durch die Verdolung des Bachs NN-KP5 zu einer Absenkung des Wasserspiegels des angrenzenden Feuchtbiotops kommen.

Beeinträchtigung durch Eingriffe in den Grundwasserkörper

Für die Gründung von Bauwerken sind teilweise Tiefgründungen mit Bohrpfählen erforderlich. Dies führt zu punktuellen Eingriffen in grundwasserführende Schichten. Da es sich nur um punktuelle Eingriffe handelt, sind keine erheblichen Veränderungen der horizontalen oder vertikalen Wasserbewegungen zu erwarten, sofern im Rahmen der Bauausführung die Vorgaben der RiStWag berücksichtigt werden. Die Eingriffe für die Gründung der jeweiligen Bauwerke in den Grundwasserkörper sind in Unterlage 20.4, Anhang „Bewertung der Straßenbaumaßnahme in Bezug auf die Wasserschutzgebiete ‚Brunnen Au‘ und ‚Unteres Neckartal‘“ beschrieben.

Die B 27 Schindhaubasistunnel, die B 28neu sowie die zugehörigen Anschlussrampen verlaufen in Geländegleich- bzw. in Dammlage. Es erfolgt somit kein direkter Eingriff in den Neckarkies-Grundwasserleiter.

4.4.4 Oberflächenwasser

Beeinträchtigungen durch bau- und anlagebedingte Inanspruchnahme

Veränderungen an Oberflächengewässern, die deren natürliche Morphologie beeinträchtigen, oder deren natürliche Dynamik einschränken, sind als erhebliche Beeinträchtigungen anzusehen. Ebenso führen bauliche Veränderungen außerhalb der Gewässer, die deren Entwicklungsmöglichkeiten einschränken, zu erheblichen Beeinträchtigungen.

Beeinträchtigungen durch Erhöhung des Oberflächenabflusses

Erhebliche Beeinträchtigungen des Oberflächenwassers ergeben sich durch anlagebedingte Versiegelung von Oberflächen, wenn dies zu einem beschleunigten Oberflächenwasserabfluss führt. Das auf den Straßen anfallende Niederschlagswasser wird breitflächig über die Böschungen abgeleitet und in Mulden gesammelt und schließlich in ein Regenrückhaltebecken mit Regenklärbecken eingeleitet. Eine anlagebedingte Erhöhung und Beschleunigung des Oberflächenabflusses tritt somit nicht ein.

Erhebliche Beeinträchtigungen von Fließgewässern können sich durch die Einleitung von Oberflächenwasser aus Rückhaltebecken ergeben, wenn dies zu einer hydraulischen Überlastung der betroffenen Gewässern führt. Im Rahmen der Entwässerungsplanung wird das auf den Straßenflächen anfallende Niederschlagswasser in Regenrückhaltebecken gesammelt und gedrosselt an die Vorfluter abgewirtschaftet. Hydraulische Überlastungen der Gewässer können hierdurch vermieden werden.

Beeinträchtigungen durch Eintrag von Schad- und Trübstoffen

Durch die baubedingte Einleitung von stark trübstoffbelastetem Wasser in Oberflächengewässer kann die Wasserbeschaffenheit und -qualität nachteilig verändert werden. Einleitungen von ungeklärtem, trübstoffbelastetem

Wasser aus dem Baustellenbereich in Oberflächengewässer, die über die natürliche Trübstoffbelastung, z. B. nach einem Hochwasserereignis oder Starkregen hinausgehen, können zu erheblichen Beeinträchtigungen der Gewässer und der Gewässerfauna führen. Beeinträchtigungen durch baubedingte Schadstoffunfälle sind planerisch nicht vorhersehbar. Bei ordnungsgemäßem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ist jedoch von keinen Verunreinigungen des Oberflächenwassers mit Schadstoffen auszugehen.

Betriebsbedingte erhebliche Beeinträchtigungen von Fließgewässern können sich durch die Einleitung von Straßenwasser ergeben. Die technische Planung sieht die Sammlung und Vorreinigung des auf den Straßen anfallenden Niederschlagswassers in Regenrückhaltebecken mit Regenklärbecken vor. Hierdurch können Schadstoffe vor der Einleitung in die Gewässer zurückgehalten werden. Der Bläsikelterweg sowie Wirtschaftswege mit geringer Verkehrsbelastung entwässern in die direkt angrenzenden Flächen. Aufgrund der nur geringen Verkehrsbelastung ist von keiner erheblichen Schadstoffbelastung des Niederschlagswassers aus diesen Bereichen auszugehen.

In Bezugsraum 2 Nord tritt gegenüber dem Bestand eine Verbesserung der Entwässerungssituation ein, da hier derzeit das Straßenwasser im Bereich der Kreuzung B 27/B 28 ohne Vorreinigung in einen Vorflutkanal des Neckars (DN 20000) eingeleitet wird. Ein Teil der derzeit direkt in den Vorflutkanal des Neckars entwässernden Fläche wird im Rahmen der Straßenplanung an das geplante Retentionsbecken mit Regenklärbecken angeschlossen. Es erfolgt eine Vorreinigung und gedrosselte Abwirtschaftung des Straßenwassers an den Vorflutkanal.

Entsprechend der Berechnungen im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (Unterlage 19.4) sind aufgrund der Verdünnung des Straßenwassers keine erheblichen Beeinträchtigungen von Gewässern durch den Eintrag von Tausalzen zu erwarten.

Beeinträchtigungen durch den Verlust von Retentionsraum

Ebenfalls zu erheblichen Beeinträchtigungen führen anlagebedingte Veränderungen der Oberflächengestalt, wenn dadurch Volumen in Retentionsräumen bis zu einem hundertjährigen Hochwasser (HQ_{100}) verloren geht. Bei einer Betroffenheit von Retentionsräumen extremer Hochwasser (HQ_{extrem}) ist eine hochwasserangepasste Bauweise erforderlich. Dies wurde im Rahmen der Straßenplanung berücksichtigt.

4.4.5 Landschaftsbild und Erholung

Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds

Beeinträchtigungen liegen vor, wenn das Landschaftsbild in ortsfremder Weise verändert wird. Erheblich sind solche Beeinträchtigungen, wenn sie landschaftsprägende (bedeutende) Strukturen verändern und einem aufgeschlossenen Beobachter sofort ins Auge fallen (Gassner, 1995). Somit dienen bei der Einschätzung der Störwirkung die Größe und das Blickfeld des Menschen als Bezugspunkt.

In beiden Bezugsräumen kommt es zu anlagebedingter Überprägung von Oberflächenformen und Veränderungen von Sichtbeziehungen durch das Einbringen technischer Baukörper. Zudem gehen landschaftsbildprägende Strukturen verloren.

Beeinträchtigung der Erholungsräume durch Lärm

Eine Beeinträchtigung der Erholungseignung wird angenommen, wenn Erholungsräume und deren Erholungsinfrastruktur mit besonderer Bedeutung durch Flächeninanspruchnahme, Herabsetzen des Naturerlebniswertes, Unterbrechung des Wegenetzes sowie durch Verlärmung in ihrer Funktion herabgesetzt werden.

Von besonderer Bedeutung sind Veränderungen in lärmarmen Erholungsräumen. Nach Zschalich & Jessel (2001) liegt die Grenze zwischen leichter und mittlerer Lärmbelastung im Hinblick auf Erholungsfunktionen bei Lärmbelastung $\leq 50 \text{ d(B)A}$. Als Erheblichkeitsschwelle lässt sich für siedlungsnahe Erholungsgebiete eine Lärmbelastung von 55 dB(A) ableiten. Im vorliegenden Fall sind die betroffenen Erholungsräume im Bestand bereits deutlich über dieser Grenze mit Lärm belastet. Veränderungen ergeben sich durch die Trassenverschiebungen in beiden Bezugsräumen.

Durch den Neu- und Ausbau der B 27 kommt es im Bereich des Süd- und Nordknotens zur Verlagerung der betriebsbedingten Lärmbelastung, während es zwischen den Knoten aufgrund der Verkehrsabnahme auf der bestehenden B 27 zu Entlastungen kommt. Dies wirkt sich auf die Landschaftsbildeinheiten unterschiedlich aus.

Beeinträchtigung der Erholungsinfrastruktur

Eine Beeinträchtigung der Erholungseignung wird angenommen, wenn Erholungsgebiete und deren Erholungsinfrastruktur mit besonderer Bedeutung durch Flächeninanspruchnahme, Herabsetzen des Naturerlebniswertes, Unterbrechung des Wegenetzes sowie durch Verlärmung in ihrer Funktion herabgesetzt werden. Die Auswirkungen des Lärms sind obenstehend bereits behandelt.

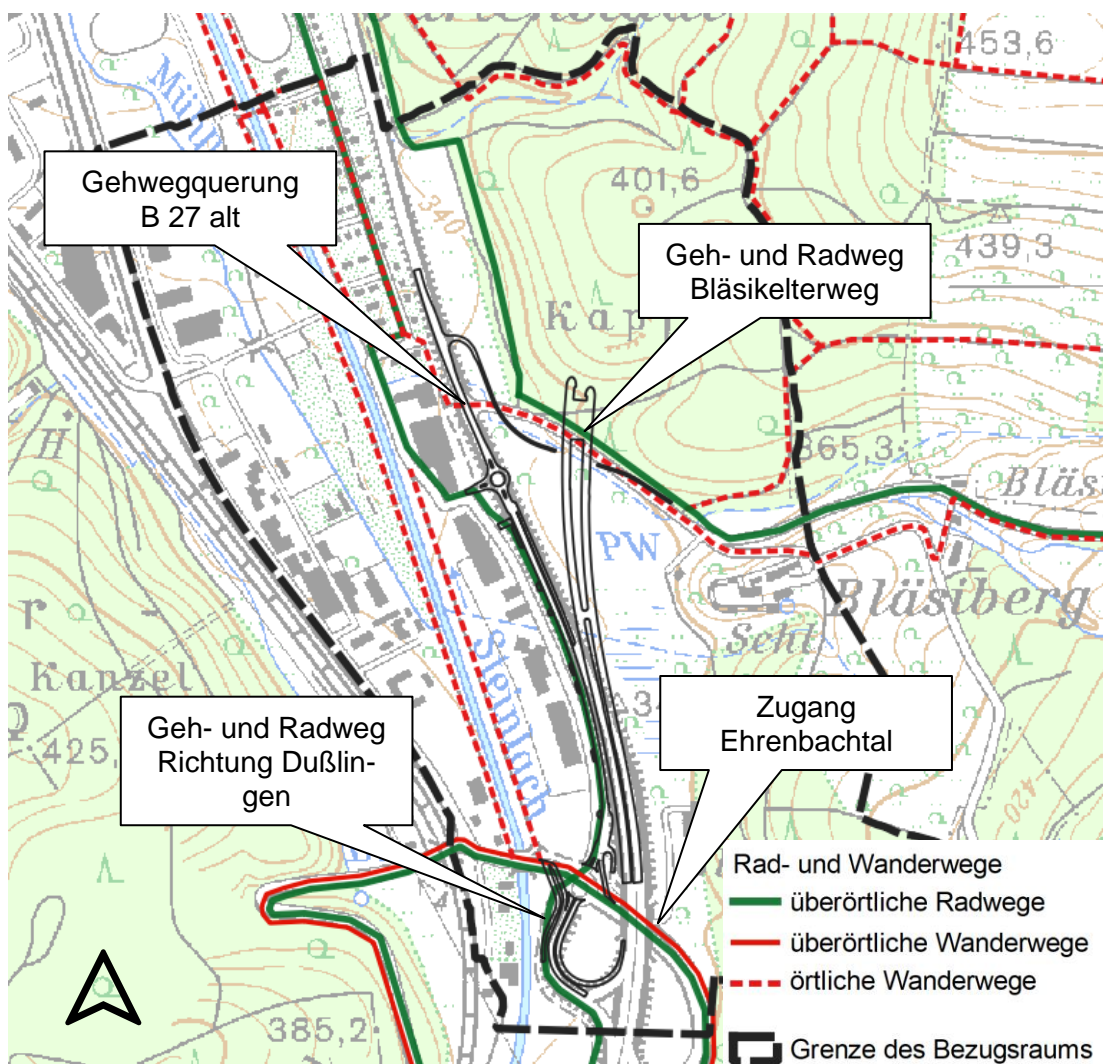
Im Zuge des Straßenbaus gehen die Sportflächen nördlich des Französischen Viertels und somit Flächen für die Naherholung verloren. Die Flächen sind im Eigentum des Bundes und wurden an die Stadt Tübingen befristet verpachtet. Die Wiederherstellung von Sportflächen an einem neuen Standort obliegt der Stadt Tübingen und ist nicht Bestandteil des Neubaus der B 27.

Die Erholungsräume sind über verschiedene Rad- und Wanderwege erschlossen und werden über diese für die siedlungsnahe Erholung genutzt. Durch den Bau des Schindhaubasistunnels mit seine Anschlussbauwerken sind die Verbindungen von den Siedlungsgebieten in die Erholungsräume in unterschiedlicher Weise bau- und anlagebedingt betroffen.

Betroffene Verbindungen im Bezugsraum 1 Süd

- Gehwegquerung B 27alt im Bereich des Bläsikelterweges sowie Geh- und Radwegverbindung auf dem Bläsikelterweg. Eine Fortführung wird über Bauwerk 3 (Brücke über B 27) wiederhergestellt. Die Wegebeziehung zum Bläsiberg wird immer aufrechterhalten, sodass der Geh- und Radverkehr diese Wegebeziehung während des Baus nutzen kann. Es kommt nur zu kurzzeitigen baubedingten Unterbrechungen Richtung Wankheim (wenige Tage) während des Umschließens von alter auf neue Wegeverbindung.
- Der Zugang zum Ehrenbachtal bleibt erhalten, es kommt baubedingt zu kurzzeitiger örtlicher Umleitung für Belagsarbeiten (wenige Tage).
- Der Radweg Richtung Dußlingen/Gomaringen bleibt erhalten, es kommt baubedingt zu kurzzeitiger örtlicher Umleitung für Belagsarbeiten (wenige Tage).

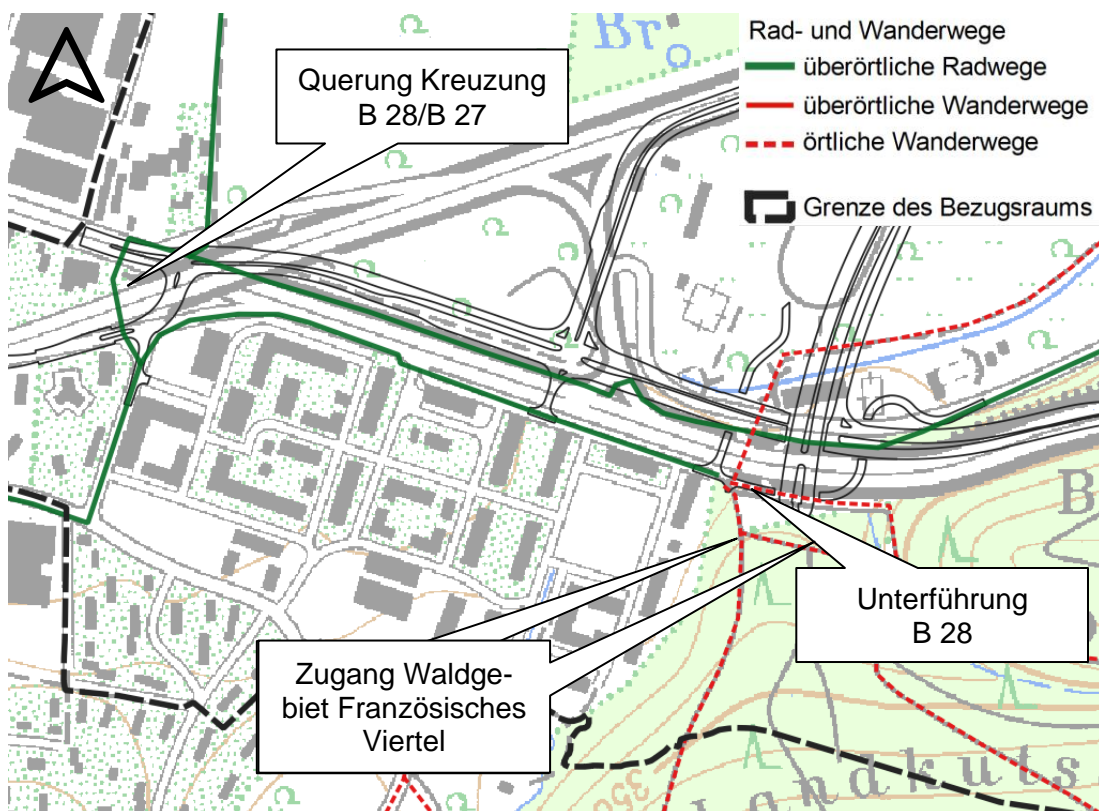
Abb. 127: Betroffene Wegeverbindungen im Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad



Betroffene Verbindungen Bezugsraum 2 Nord

- Die Querung der Kreuzung B 27/B28 wird nach Umbau der Kreuzung neu hergestellt, während des Baus bleibt die bisherige Querung (ampelgesteuert) bestehen.
- Die Unterführung B 28 Richtung Tierheim/Schützenhaus/Reutlinger Wiesen wird über die neuen Bauwerke 5 (Brücke über B 27) und 9 (Unterführung B 28) wiederhergestellt, die bauzeitliche Führung erfolgt im Bestand.
- Zugang Waldgebiet Französisches Viertel über Allee des Chasseurs Richtung Landkutschers Kapf/Panzerstraße. Direkte Verbindung nach Süden bleibt bestehen. Querungen nach Osten während der Bauzeit unterbrochen, werden nach Fertigstellung des Tunnels wiederhergestellt. (Nicht die gesamte Bauzeit, wenn der Tunnelanschlag mit der offenen Bauweise erfolgt ist, kann die Querung wiederhergestellt werden. Alternativ kann während dieser Zeitdauer die Verbindung über das BW 5 erfolgen.)

Abb. 128: Betroffene Wegeverbindungen im Bezugsraum 2 Nord –
Tübinger Kreuz



Erhebliche Beeinträchtigungen der Erholungsfunktion durch baubedingte Änderungen an der Zugänglichkeit sind aufgrund der kurzen Dauer von Unterbrechungen nicht zu erwarten.

Zwischen den Bezugsräumen bleiben Wegeverbindungen von der Süd-stadt über die Kreuzung Schweickhardtstraße, Galgenbergkreuzung, Steg

Alexanderpark und Hechinger Eck in den Naherholungsraum Galgenberg und Schindhau auch während der Baumaßnahmen unbeeinträchtigt. Auch die Wegebeziehung von Derendingen durch die Unterführung beim Sudhaus bleibt unbeeinträchtigt.

4.4.6 Klima, Luft

Beeinträchtigungen von Luftaustauschprozessen

Beeinträchtigungen des Klimas können durch Störungen örtlich bedeutender Luftaustauschprozesse entstehen. Die regional bedeutenden Kaltluftabflüsse im Neckar- und Steinlachtal sind hier von hoher Relevanz. Im Rahmen des geplanten Neubaus der B 27 entstehen keine Strukturen, die geeignet sind, den regionalen und lokal bedeutsamen Kaltluftabfluss in erheblichem Maße zu stören, zumal diese am Siedlungsrand Tübingens liegen und die bestehende Bebauung Tübingens bereits heute als Barriere für den Kaltluftabfluss wirkt.

Die in der Anfangsphase austauscharmer Strahlungsnächte einsetzenden Kalt- und Frischluftbewegungen könnten hingegen durch größere Damm- oder Lärmschutzwände, wie sie am Nordknoten vorgesehen sind, behindert werden. Beeinträchtigungen entstehen dadurch nur, wenn Siedlungsgebiete als klimaökologische Wirkräume von der Kalt- und Frischluftzufuhr getrennt werden. Im vorliegenden Fall ist dies jedoch nicht gegeben, da die Kalt- und Frischluftzufuhr aus dem Wankheimer Täle, dem Tal der Ramschlache, dem Tal des Bachs im Burgholz und dem Äschachtal dem Französischen Viertel weiterhin ungehindert zufließen können. Im weiteren Verlauf austauscharmer Nächte setzt sich der wesentlich trägere Kaltluftstrom im Neckartal durch, welcher größere Luftmassen bewegt und auch aus dem Überdachniveau in die Siedlungsgebiete einsinkt. Aufschüttungen und Lärmschutzwände liegen im Lee der bestehenden Bebauung und Aufschüttungen und wirken sich daher nicht negativ auf die Luftbewegungen aus. Erhebliche Beeinträchtigungen der bedeutenden Luftleitbahnen sind daher nicht zu erwarten.

Beeinträchtigungen durch Luftschadstoffe

Beeinträchtigungen des Klimas können durch Belastung mit Luftschadstoffen entstehen. Insgesamt nehmen die verkehrsbedingten Luftschadstoffkonzentrationen durch den Schindhaubasistunnel im Bereich der bestehenden Bundesstraßen innerorts deutlich ab.

Beeinträchtigungen von Klima- und Immissionsschutzwald

Der Verlust an großen zusammenhängenden Wäldern sowie insbesondere der als Klima- und Immissionsschutzwald ausgewiesenen Waldgebiete kann zu Veränderungen des Kleinklimas im städtischen Nahbereich führen. Der Verlust von Waldflächen beläuft sich auf ca. 3,26 ha, davon sind 1,91 ha als Klima- und Immissionsschutzwald ausgewiesen. Bezogen auf den ca. 225 ha großen zusammenhängenden Klima- und Immissionsschutzwald zwischen den beiden Tunnelportalen entfällt durch den geplanten Straßenbau nur ein vergleichsweise kleiner Flächenanteil. Der Eingriff in die Waldflächen erfolgt zudem nur randlich, eine Zerschneidung des Waldgebiets erfolgt nicht.

4.5 Zusammenfassung der vorhabensbedingten erheblichen Beeinträchtigungen

In der Zusammenfassung sind die erheblichen Beeinträchtigungen, die durch den Neubau der B 27 verursacht werden, beschrieben. Eine Gegenüberstellung der erheblichen Beeinträchtigungen und der zur Vermeidung, Minderung oder zum Ausgleich notwendigen Maßnahmen ist in Unterlage 9.3 enthalten. Die erheblichen Beeinträchtigungen sind in Unterlage 19.2 Blatt 1 bis 4 dargestellt.

4.5.1 Erhebliche Beeinträchtigungen Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

Übersicht

Zusammenfassend kommt es in Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad zu folgenden Beeinträchtigungen:

Konflikte durch Beeinträchtigungen von Tieren, Pflanzen, biologischer Vielfalt

- B₁1** Bau- und anlagebedingter Verlust von nach § 33 NatSchG geschützten Feldhecken und -gehölzen
- B₁2** Bau- und anlagebedingter Verlust von Großseggenrieden mit Vorkommen der Schmalen Windelschnecke (FFH Anhang II) sowie einer Nasswiese, naturnahem Bachabschnitt (NN-KP5) und gewässerbegleitendem Auwaldstreifen (FFH-LRT 91E0)

Bau-, anlage- und betriebsbedingte Entwässerung eines Großseggenrieds mit Vorkommen der Schmalen Windelschnecke (FFH Anhang II)
- B₁3** Bau- und anlagebedingter Verlust von gemäß § 30 BNatSchG geschützten Mageren Flachland-Mähwiesen Kategorie C (FFH-LRT 6510)
- B₁4** Bau- und anlagebedingter Verlust eines gemäß § 30 BNatSchG geschützten Abschnitts des Bläsibachs einschließlich Teilverlust von Lebensräumen des Feuersalamanders und Grasfrosches sowie damit verbundenes Töten und Verletzen des Feuersalamanders und des Grasfroschs

Baubedingte Beeinträchtigung der Gewässerfauna des Bläsibachs durch Eintrag von Trübstoffen
- B₁5** Anlagebedingter Verlust eines mäßig ausgebauten Bachabschnitts des Bläsibachs mit feuchter Hochstaudenflur (FFH-LRT 6431), einschließlich Teilverlust von Lebensräumen des Feuersalamanders und des Grasfroschs und damit verbundenes Töten und Verletzen
- B₁6** Bau- und anlagebedingter Teilverlust einer gemäß § 30a LWaldG geschützten regional seltenen, naturnahen Waldgesellschaft (FFH-LRT 9170)

Damit einhergehende Verluste von Brutbäumen besonders geschützter und gefährdeter Käferarten

- B₁₇** Bau- und anlagebedingter Verlust von mesophytischer Saumvegetation mit Baumbestand auf der Rampeninnenfläche
- B₁₈** Bau- und anlagebedingter Verlust grasreicher ausdauernder Ruderalvegetation, nitrophytischer und mesophytischer Säume auf den straßenbegleitenden Flächen
- B₁₉** Bau- und anlagebedingter Verlust von nicht geschützten Feldhecken, Gebüsch, jungen Gehölzpflanzungen und Einzelbäumen entlang der B 27 alt
- B₁₁₀** Bau- und anlagebedingter Verlust von Fettwiesen mittlerer Standorte
- B₁₁₁** Bau- und anlagebedingter Verlust von nicht geschützten Streuobstbeständen
- B₁₁₂** Bau- und anlagebedingter Verlust von Buchen-Mischwald einschließlich Teilverlust von Lebensräumen des Feuersalamanders sowie damit verbundenes Töten und Verletzen
Damit einhergehende Verluste von Brutbäumen besonders geschützter und gefährdeter Käferarten
- B₁₁₃** Bau- und anlagebedingte Inanspruchnahme von Lebensräumen der Zauneidechse und damit verbundenes Töten und Verletzen
- B₁₁₄** Bau- und anlagebedingte Inanspruchnahme von Lebensräumen häufiger Gehölzbrüter und damit verbundenes Töten und Verletzen von Vögeln
- B₁₁₅** Bau- und betriebsbedingte Beeinträchtigung von Lebensräumen der Goldammer und damit verbundenes Töten und Verletzen
- B₁₁₆** Baubedingtes Töten und Verletzen der Gelbbauchunke
- B₁₁₇** Bau- und betriebsbedingte Störung stark frequentierter Fledermaus-Jagdhabitats durch Streulicht aus dem Baustellenbereich sowie Blendwirkung durch den Verkehr (für Nymphen- und Bechsteinfledermaus erhebliche Störung)
Anlagebedingter Teilverlust stark frequentierter Fledermaus-Jagdhabitats
Betriebsbedingt signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos durch Zerschneidung eines bedeutenden Flugkorridors von Nymphen- und Bechsteinfledermäusen sowie von Mopsfledermaus, Brandtfledermaus und Braunem Langohr
Betriebsbedingt signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos für Zwergfledermäuse aufgrund der Zerschneidung eines stark frequentierten Jagdhabitats
- B₁₁₈** Bau- und anlagebedingter Verlust von potenziellen Baumquartieren baumbewohnender Fledermausarten sowie Niststätten von Halsbandschnäpper, Grauschnäpper und Mittelspecht
Damit verbundenes baubedingtes Töten und Verletzen von Vögeln und Fledermäusen

- B₁₉** Bau- und anlagebedingte Erhöhung des Kollisionsrisikos für wandernde Großsäugerarten durch Unterbrechung des Wildschutzzaunes

Konflikte durch Beeinträchtigungen des Bodens

- Bo₁** Anlagebedingter Verlust von Bodenfunktionen durch Versiegelung
- Bo₂** Bau- und anlagebedingter Funktionsverlust von natürlichen Bodenfunktionen durch Verdichtung, Aufschüttung und Abgrabung sowie Beeinträchtigungen verdichtungsempfindlicher Böden im Rahmen der Umsetzung der Maßnahmen 37 und 38
- Bo₃** Betriebsbedingte Beeinträchtigung unbelasteter Böden durch Schadstoffeinträge
- Bo₄** Bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme und/oder Funktionsverlust eines archäologischen Denkmals

Konflikte durch Beeinträchtigungen des Grund- und Oberflächenwassers

- Gw₁** Anlagebedingte Absenkung des Grundwasserstands durch Verdolung des Bachs NN-KP5 unter der B 27
- Ow₁** Bau- und anlagebedingter Verlust von Gewässerabschnitten (Bläsibach, NN-KP5)
- Ow₂** Anlagebedingter Verlust von Retentionsraum innerhalb des HQ₁₀₀

Konflikte durch Beeinträchtigungen von Landschaftsbild und Erholung

- L₁** Anlagebedingte Überprägung von Oberflächenformen und Veränderungen von Sichtbeziehungen durch das Einbringen technischer Baukörper (Tunnelportal, Brückenbauwerke, Dammböschungen, Regenrückhaltebecken, Irritationsschutzwände) sowie damit einhergehende optische Veränderungen der Umgebung des Kulturdenkmals Bläsiberg
- L₂** Bau- und anlagebedingter Verlust von prägenden Landschaftsbildelementen: Einzelbäume, naturnahe Wälder, Streuobst, Magerwiesen sowie Feldgehölze und -hecken

Bau- und anlagebedingter Verlust von Erholungsräumen (teilweise Erholungswald Stufe 1b)
- L₃** Betriebsbedingte Beeinträchtigung der ortsrandnahen Erholungsräume durch erhebliche Zunahme der Verlärmung

Konflikte durch Beeinträchtigungen von Klima und Luft

K₁1 Bau- und anlagebedingter Verlust von Wald mit Funktionen als Klima- und Immissionsschutzwald

Bezogen auf die einzelnen Schutzgüter lassen sich die Beeinträchtigungen wie folgt zusammenfassen:

Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

Innerhalb des Bezugsraums 1 Süd kommt es baubedingt zu einem Verlust von gemäß § 33 NatSchG geschützten Feldhecken und Feldgehölzen (B₁1) sowie gemäß § 30 BNatSchG geschützten Magerwiesen mittlerer Standorte (FFH-LRT 6510, B₁3) entlang der geplanten Trasse. Im Bereich des geplanten südlichen Tunnelportals kommt es zudem zu erheblichen Eingriffen in einen Hainbuchen-Traubeneichenwald (FFH-LRT 9170, B₁6). Dieser ist gemäß § 30a LWaldG als regional seltene, naturnahe Waldgesellschaft geschützt und Lebensraum von besonders geschützten und/oder gefährdeten Käferarten.

Das Feuchtbiotop „Biotopkomplex im Gewann ‚Brühlwiese‘ beim Bläsibad wird bau- und anlagebedingt auf eine Breite von bis zu 20 m in Anspruch genommen (B₁2). Hierdurch kommt es zu Verlusten von gemäß § 30 BNatSchG geschützten Nasswiesen, Seggenrieden, eines naturnahen Bachabschnitts und kleinflächig eines gewässerbegleitenden Auwaldstreifens (FFH-LRT 91E0*). Das Feuchtbiotop ist Lebensraum der in Anhang II der FFH-Richtlinie geführten Schmalen Windelschnecke. Es ergeben sich weitere erhebliche Beeinträchtigungen des Feuchtbiotops durch eine verstärkte Entwässerung der Fläche. Weiter geht im Zuge des Neubaus der B 27 ein naturnaher Abschnitt des Bläsibachs (B₁4) sowie ein mäßig ausgebauter Abschnitt mit gewässerbegleitender Hochstaudenflur (FFH-LRT 6431, B₁5) verloren. Der Bläsibach ist Lebensraum des Feuersalamanders und des Grasfrosches. Im Rahmen der geplanten Bauarbeiten kann es zum Töten und Verletzen von Amphibien kommen sowie zum Eintrag von Trübstoffen in den Bläsibach und somit zu Beeinträchtigungen der Gewässerfauna (B₁4). Im Bereich des Tunnelportals erfolgen Eingriffe in einen Buchen-Mischwald. Dieser ist ebenfalls Lebensraum des Feuersalamanders sowie von besonders geschützten und/oder gefährdeten Käferarten (B₁12).

Im Bereich der Auf-/Abfahrt der B 27 kommt es zu einem Verlust eines mesophytischen Saums mit Baumbestand (B₁7). Streckenbegleitend kommt es verbreitet zu Verlusten von grasreicher, ausdauernder Ruderalvegetation sowie nitrophytischer und mesophytischer Säume (B₁8) sowie von Fettwiesen mittlerer Standorte (B₁10) und nicht geschützten Streuobstbeständen (B₁11) auf Straßenböschungen oder sonstigen angrenzenden Flächen. Die Straßenböschungen sind teilweise als Lebensstätte der Zauneidechse von Bedeutung. Durch die Bauarbeiten kommt es zum Verlust von Lebensräumen sowie zum Töten und Verletzen der Tiere (B₁13). Ebenso sind nicht geschützte Gehölzbestände wie straßenbegleitende Hecken, junge Gehölzpflanzungen und Einzelbäume von der Baumaßnahme betroffen (B₁9). Der Eingriff in die Gehölze kann zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten häufiger, gehölzbrütender Vogelarten sowie zum Töten und Verletzen der Tiere führen (B₁14). Im Bereich des Streuobstbestands kommt

es zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Goldammer, zudem besteht die Gefahr des Tötens und Verletzens (B₁₅). Im gesamten Baufeld, insbesondere aber in den walddnahen Bereichen besteht die Möglichkeit des Einwanderns der Gelbbauchunke. Es kann baubedingt zum Töten und Verletzen der Art kommen (B₁₆).

Im Bereich des Tunnelportals kommt es zu Beeinträchtigungen stark frequentierter Fledermausjagdlebensräume mit zum Teil stark ausgeprägten konzentrierten Flugrouten. Baubedingt ist von einer erheblichen Störung der Jagdhabitate durch Lichtimmissionen im Bereich des Waldrandes auszugehen. Nach Inbetriebnahme der Straße sind hier massive Beeinträchtigungen von Fledermäusen durch erhöhte Kollisionsgefahr beim Queren der Fahrbahn zu erwarten. Insbesondere die Betroffenheit der Arten Nymphenfledermaus und Bechsteinfledermaus führen zu einer besonderen Eingriffsschwere. Des Weiteren besteht eine hohe Gefährdung von Mopsfledermaus, Brandtfledermaus und Braunem Langohr. Vor dem Tunnelportal ist aufgrund der anlockenden Wirkung des Tunnels als potenzielles Winterquartier mit einem erhöhten Schwärmverhalten von Zwergfledermäusen und somit betriebsbedingt mit einem erhöhten Tötungsrisiko der Art zu rechnen (B₁₇).

Durch den bau- und anlagebedingten Verlust von Waldflächen im Bereich des geplanten Tunnelportals kommt es zu einem Verlust von nachgewiesenen und potenziellen Quartieren baumbewohnender Fledermausarten. Zudem liegen Revierzentren von Halsbandschnäpper, Grauschnäpper und Mittelspecht innerhalb des Eingriffsbereichs. Der Eingriff in die Waldflächen kann zum Töten und Verletzen von Vögeln und Fledermäusen führen (B₁₈).

Bau- und anlagebedingt muss während der Bauarbeiten der bestehende Wildschutzzaun abgebaut werden, hierdurch erhöht sich das Kollisionsrisiko für wandernde Großsäugerarten bei der Querung der B 27 (B₁₉).

Die Inanspruchnahme der genannten Biotoptypen sowie die hiermit verbundenen Eingriffe in Lebensräume von Arten sind allesamt als erhebliche Beeinträchtigungen zu werten. Als sonstige, nicht erhebliche Beeinträchtigung ist die Inanspruchnahme von Grünlandansaaten zu nennen.

Weitere erhebliche Beeinträchtigungen von Arten z. B. durch baubedingten Lärm oder Erschütterungen sind nicht zu erwarten (s. auch Unterlage 19.3).

Boden

Durch Versiegelung erfolgt der anlagebedingte Verlust von Bodenfunktionen (Bo₁). Darüber hinaus werden durch das Baufeld sowie durch die Anlage von Mulden, Böschungen und sonstigen Nebenflächen Funktionsverluste von bedeutenden Bodenfunktionen bewirkt (Bo₂).

Durch die Verschwenkung der B 27 nach Osten kommt es zu betriebsbedingten Beeinträchtigungen bisher unbelasteter Böden durch Schadstoffe. Die voraussichtlichen stofflichen Belastungen konzentrieren sich überwiegend auf den unmittelbaren Trassennahbereich wie Mulden, Bankett und Böschungsflächen. In gehölzarmen Straßenabschnitten ist jedoch auch

von einer erheblichen Schadstoffbelastung der Böden bis in 25 m Entfernung auszugehen. Im Bereich des Südknotens treten auf einer Trassenlänge von ca. 330 m erhebliche Beeinträchtigungen der unbelasteten Böden durch betriebsbedingte Schadstoffeinträge ein. Im Bereich des Tunnelportals ist aufgrund der Einschnittsböschung und des angrenzenden Waldes davon auszugehen, dass sich der überwiegende Teil der Schadstoffe im Straßennahbereich ablagert (Bo₁₃).

Im Umfeld des Straßenneubaus befindet sich ein archäologisches Denkmal, welches durch Flächeninanspruchnahme oder Funktionsverlust erheblich beeinträchtigt werden kann (Bo₁₄).

Grundwasser

Der Bach NN-KP5, der das Seggenried im Gewann Brühlwiese durchquert, ist derzeit unter der B 27 verdolt. Im Zuge des geplanten Neubaus der B 27 muss die bestehende Verdolung verlängert und tiefergelegt werden. Durch die Tieferlegung ist von einer verstärkten Entwässerung des Feuchtgebiets und hierdurch von einer lokalen Absenkung des Grundwasserspiegels auszugehen. Eine Absenkung des Grundwasserspiegels ist als erhebliche Beeinträchtigung anzusehen (Gw₁₁).

Weitere erhebliche Beeinträchtigungen des Grundwassers z. B. durch Schadstoffeinträge oder verminderte Grundwasserneubildungsrate aufgrund der Mehrversiegelung sind nicht zu erwarten (s. Kap. 4.4.3).

Oberflächenwasser

Der Bläsibach wird im Zuge der Anpassung des Verlaufs des Bläsikelterwegs an die neue B 27 teilweise verlegt und im Zuge der B 27neu überbaut. Ein weiterer Bach (NN-KP5), der das Seggenried durchfließt, wird unter der neuen B 27 ebenfalls abschnittsweise verdolt. Der Verlust bzw. die Überplanung der Gewässer ist als erhebliche Beeinträchtigung anzusehen (Ow₁₁). Mit der Verdolung bzw. Überplanung der Bäche treten zusätzlich Beeinträchtigungen der Gewässerrandstreifen der Bäche, die sich im Außenbereich 10 m beidseits der Böschungsoberkante erstrecken, ein.

Am bestehenden Kreisverkehr wird zur Entlastung des Knotenpunkts ein Bypass zur direkten Auffahrt vom Steinlachwasen auf die B 27 hergestellt. Hierfür ist eine geringfügige Verschiebung des parallel zur B 27 verlaufenden Wirtschaftswegs notwendig. Die hiervon betroffenen Flächen sind Teil des Überschwemmungsgebiets der Steinlach und werden bei einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ₁₀₀) überschwemmt. Es ergibt sich ein Retentionsraumverlust, der als erhebliche Beeinträchtigung zu werten ist (Ow₁₂).

Einleitungen von ungeklärtem, trübstoffbelastetem Wasser aus dem Baustellenbereich in Oberflächengewässer, die über die natürliche Trübstoffbelastung z. B. nach einem Hochwasserereignis oder Starkregen hinausgehen, sind in vorliegendem Fall ohne weitere Schutzvorkehrungen anzunehmen. Die damit einhergehenden Beeinträchtigungen der Gewässerfauna werden im Konflikt B₁₄ berücksichtigt.

Weitere erhebliche Beeinträchtigungen des Oberflächenwassers z. B. durch die Erhöhung des Oberflächenabflusses oder die Belastung von

Fließgewässern mit Schadstoffen und Tausalzen sind nicht zu erwarten (s. Kap. 4.4.4).

Landschaft und Erholung

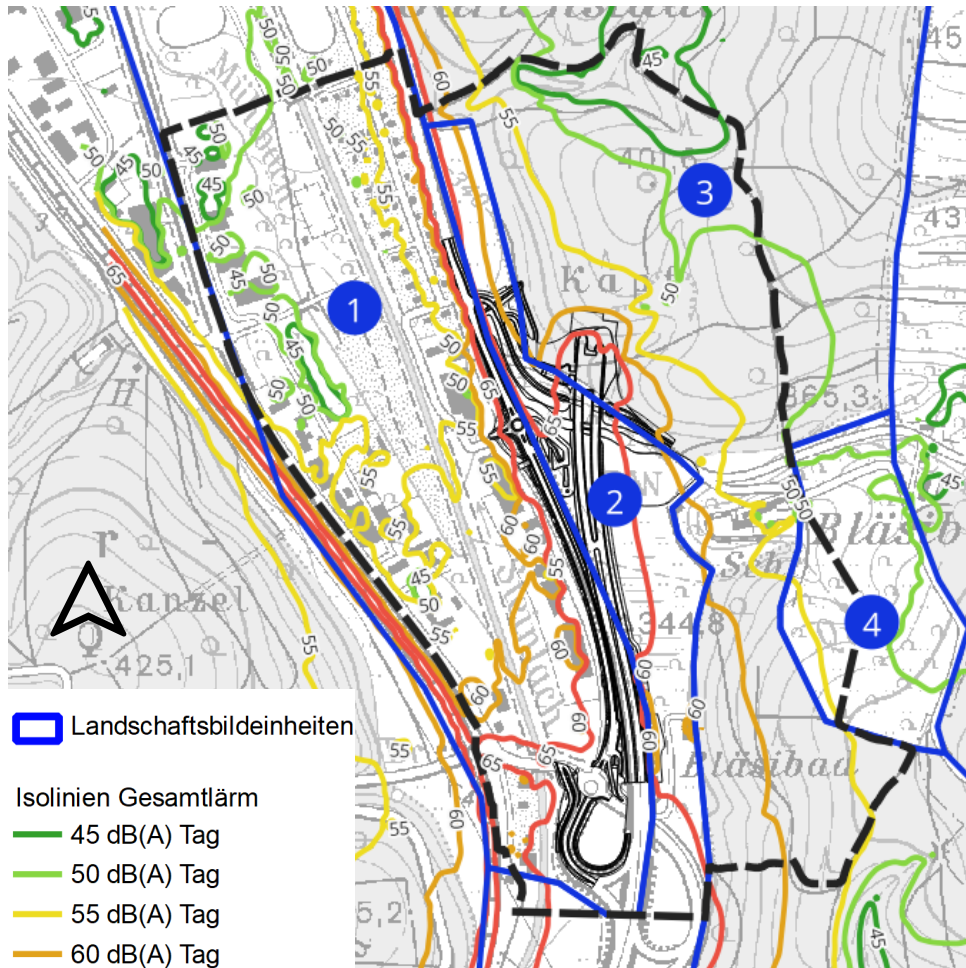
Durch den Neubau der B 27 und der notwendigen Anschlüsse erfolgt in vorliegendem Fall eine Veränderung des Erscheinungsbilds und von Sichtbeziehungen in Landschaftsbildeinheiten mit mittlerer und hoher Bedeutung. Dies führt im vorliegenden Fall zu erheblichen Beeinträchtigungen im Bereich des Tunnelportals, von Brückenbauwerken, Dammböschungen und Regenrückhaltebecken. Im Bereich des Tunnelportals und der Querung des Ehrenbachs sind zudem Irritationsschutzwände vorgesehen, die das Landschaftsbild beeinträchtigen (L₁1).

Die baulichen Veränderungen wirken sich auch auf das Kulturdenkmal Bläsiberg aus. Das Hofgut Bläsiberg ist von besonderer Bedeutung und genießt somit einen Umgebungsschutz gem. § 15 Abs. 3 DSchG. Es liegt in einer Entfernung von ca. 270 m zu geplanten Tunnelportal. Zudem rückt die B 27 durch die notwendige Verschwenkung ca. 100 m an den Bläsiberg heran (L₁1). Das Hofgut Bläsiberg ist trotz der Lage am Hang des Bläsibergs, ca. 25 m oberhalb der Tallage, aufgrund der vorgelagerten Gehölze nur von wenigen Standorten einsehbar.

Darüber hinaus gehen Erholungsräume sowie landschaftsbildprägende Elemente wie Wälder, Einzelbäume, Feldhecken und Feldgehölze, Streuobstbäume und Magerwiesen verloren (L₁2). Bei den Waldflächen handelt es sich teilweise um Erholungswald der Stufe 1b. Mögliche Beeinträchtigungen des Erholungswaldes sind auch in Kapitel 4.6.4 aufgeführt.

Abbildung 129 zeigt die Lärmbelastung im Planfall für den Bezugsraum 1. Es kommt zu einer Verschiebung der Lärmbelastung nach Osten Richtung Bläsiberg. Da die Straße ab dem Gewinn Kapf im Tunnel verläuft nehmen die Lärmbelastungen nördlich des Tunnelportals ab. Die Verkehrsabnahme auf der bestehenden B 27 führt ebenfalls zu einer deutlich Lärmabnahme im Waldgebiet Hühneracker-Kapf und Kelterhau.

Abb. 129: Lärmbelastungen im Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad im Prognose-Planfall (Belastungen > 60 dB(A) in Straßennähe sind nicht dargestellt)



Bezogen auf die in Kap. 2.7.4 dargestellte Lärmbelastung in den Landschaftsbildeinheiten des Bezugsraums 1 ergeben sich folgende Veränderungen:

- Der nördliche Teil des Erholungsraums von Landschaftsbildeinheit 1 entlang der Steinlach liegt weiterhin im Bereich leichter Belästigung mit Tageswerten ≤ 55 dB(A), die Grenze zur mittleren Belästigung (≥ 55 dB(A) tags) rückt von den parallel zur Steinlach verlaufenden Wegen deutlich nach Osten ab.
- Der südliche Teil des Erholungsraums von Landschaftsbildeinheit 1 entlang der Steinlach liegt weiterhin im mittel bis schwer belasteten Bereich mit Tageswerten ≥ 55 dB(A).
- Die gesamte Landschaftsbildeinheit 2 und Teile der Landschaftsbildeinheit 3 liegen weiterhin im mittel bis schwer belasteten Bereich mit Tageswerten ≥ 55 dB(A).
- Der von Erholungssuchenden genutzte Geh- und Radweg vom Waldhörnle Richtung Wankheim, der Radweg durch die Gartenstadt

Richtung Gomaringen und der Wanderweg von Kressbach ins Ehrenbachtal liegen innerhalb des Bezugsraums größtenteils im schwer belasteten Bereich mit Tageswerten ≥ 60 dB(A).

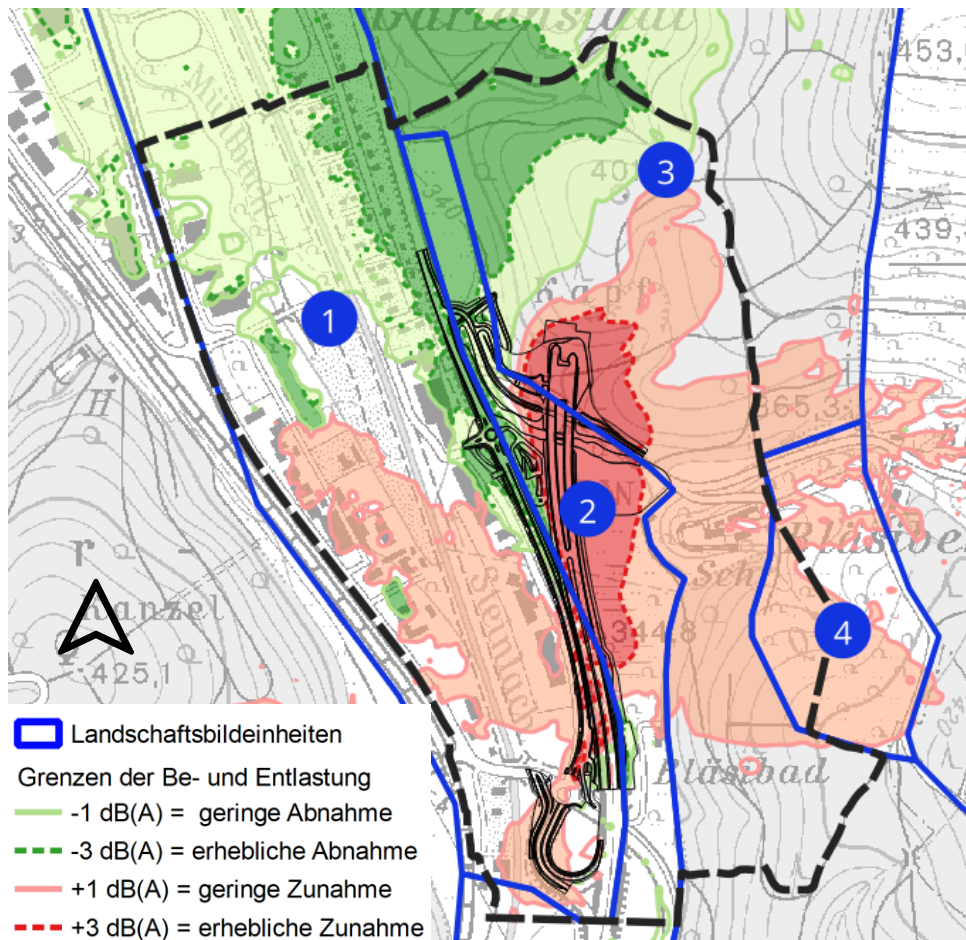
- Der Abschnitt des Geh- und Radweges vom Waldhörnle entlang der zukünftige B 27 alt sowie die westlichen Waldränder des Hühneracker-Kapfs erfahren eine deutliche Entlastung und liegen zukünftig im Bereich mittlerer Belästigung < 60 dB(A).
- Die Erholungswälder in Landschaftsbildeinheit 3 liegen innerhalb des Bezugsraums ebenfalls im mittel belasteten Bereich mit Tageswerten ≥ 55 dB(A), ein eng begrenztes Feld um das Tunnelportal liegt im schwer belasteten Bereich.
- Der nordwestliche Bereich von Landschaftsbildeinheit 1 und die östlichen Ränder der Landschaftsbildeinheit 3 gelten weiterhin als Ruhegebiet mit geringen Anforderungen bei Tageswerten von < 50 dB(A).

Das Ausmaß lässt sich durch die Zu- und Abnahme von Lärmbelastungen anhand der im Folgenden beschriebenen Wahrnehmungsschwellen nach Dietrich (2024) verdeutlichen. Dies wird in Abbildung 130 dargestellt.

- Pegelabnahme um ≥ 3 dB(A) führt zu erheblicher Entlastung;
- Pegelabnahme um < 3 bis 1 dB(A) führt zu geringfügiger Entlastung;
- Pegelabnahme bis Pegelzunahme von < 1 dB(A) führen zu keiner hörbaren Veränderung;
- Pegelzunahme um 1 bis < 3 dB(A) führt zu geringfügiger Zusatzbelastung;
- Pegelzunahme um ≥ 3 dB(A) führen zu erheblicher Zusatzbelastung.

Dem liegt zugrunde, dass eine Erhöhung bzw. Verringerung des Lärms um 3 dB(A) einer Verdopplung bzw. Halbierung des Schallpegels entspricht (Fischer, 1990) und dieser Unterschied deutlich wahrnehmbar ist (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 2009).

Abb. 130: Veränderung des Gesamtlärms im Bezugsraum 1 Süd im Prognose-Planfall



Durch den Neu- und Ausbau der B 27 kommt es zu einer betriebsbedingten Beeinträchtigung der ortsrandnahen Erholungsräume durch eine erhebliche Zunahme der Verlärmung (L_{13}). Eine erhebliche Zunahme ($\geq +3$ dB(A)) tritt in einem ca. 5,89 ha großen Raum entlang der neuen Trasse der B 27 bis zum Tunnelportal ein (Landchaftsbildeinheit 2 und 3). Nördlich und westlich des Tunnelportals kommt es zu einer erheblichen Abnahme (≥ -3 dB(A)) in einem Raum von ca. 10,23 ha (Landchaftsbildeinheit 1, 2 und 3). In diesem Raum liegen allerdings auch Siedlungsgebiete und die bestehende B 27. Abzüglich dieses nicht für Erholungszwecke nutzbaren Raums kommt es zu einer erheblichen Abnahme der Lärmbelastung in einem Raum vom ca. 5,77 ha.

Klima/Luft

Im Bereich des Tunnelportals gehen bau- und anlagebedingt Waldflächen verloren, die zugleich Klima- und Immissionsschutzwald sind (K_{11}).

4.5.2 Erhebliche Beeinträchtigungen Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

Übersicht

Zusammenfassend kommt es in Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz zu folgenden Beeinträchtigungen:

Konflikte durch Beeinträchtigungen von Tieren, Pflanzen, biologischer Vielfalt

- B₂₁** Bau- und anlagebedingter Verlust von gemäß § 33 NatSchG geschützten Feldhecken und -gehölzen
- B₂₂** Bau- und anlagebedingter Verlust von gemäß § 30 BNatSchG geschützten Mageren Flachland-Mähwiesen Kategorie B (FFH-LRT 6510)
- B₂₃** Bau- und anlagebedingter Verlust von Hainsimsen-Buchewald (FFH-LRT 7110), einschließlich Teilverlust von Lebensräumen des Feuersalamanders sowie damit verbundenes Töten und Verletzen
- B₂₄** Bau- und anlagebedingter Verlust von Mischwald und Sukzessionswald
- B₂₅** Bau- und anlagebedingter Verlust von nicht geschützten Feldgehölzen, Feldhecken, Gebüsch, Gehölzsukzession, standortfremden Gehölzen und Einzelbäumen
- B₂₆** Bau- und anlagebedingter Verlust grasreicher ausdauernder Ruderalvegetation, Brennnessel-Dominanzbeständen und nitrophytischer Säume auf den straßenbegleitenden Flächen
- B₂₇** Bau- und anlagebedingter Verlust eines mäßig ausgebauten Bachabschnittes des Bachs im Burgholz (NN-AI5) und der Blaulach mit lokal bedeutender Grasfroschpopulation sowie damit verbundenes Töten und Verletzen

Baubedingtes Töten und Verletzen der Gewässerfauna sowie Beeinträchtigung durch Eintrag von Trübstoffen
- B₂₈** Bau- und anlagebedingter Verlust von Fettwiesen mittlerer Standorte
- B₂₉** Bau- und anlagebedingter Verlust von nicht geschützten Streuobstbeständen

Damit einhergehende Verluste von Brutbäumen besonders geschützter Käferarten
- B₂₁₀** Baubedingtes Töten und Verletzen der Gelbbauchunke
- B₂₁₁** Betriebsbedingte Beeinträchtigung von Transferstrecken von Fledermäusen durch verkehrsbedingte Blendwirkung und Erhöhung des Kollisionsrisikos

- B₂12** Bau- und anlagebedingter Verlust von potenziellen Baumquartieren baumbewohnender Fledermäuse
- Anlagebedingter Verlust eines Winterquartiers von Wasserfledermaus und Braunem Langohr
- Damit verbundenes baubedingtes Töten und Verletzen von Fledermäusen
- B₂13** Bau- und anlagebedingter Verlust von Baumhöhlen und sonstigen Niststätten häufiger gehölzbrütender Vogelarten und damit verbundenes baubedingtes Töten und Verletzen von Vögeln
- B₂14** Bau- und anlagebedingter Verlust von Lebensräumen der Goldammer und des Sumpfrohrsängers und damit verbundenes Töten und Verletzen
- Betriebsbedingte Störung von Star, Goldammer und Sumpfrohrsänger und damit verbundener Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten
- B₂15** Bau- und anlagebedingte Inanspruchnahme von Lebensräumen der Zauneidechse und damit verbundenes Töten und Verletzen
- B₂16** Bau- und anlagebedingte Erhöhung des Kollisionsrisikos für wandernde Großsäugerarten durch Unterbrechung des Wildschutzzaunes

Konflikte durch Beeinträchtigungen des Bodens

- Bo₂1** Anlagebedingter Verlust von Bodenfunktionen durch Versiegelung
- Bo₂2** Bau- und anlagebedingter Funktionsverlust von natürlichen Bodenfunktionen durch Verdichtung, Aufschüttung und Abgrabung

Konflikte durch Beeinträchtigungen des Grund- und Oberflächenwassers

- Ow₂1** Bau- und anlagebedingter Verlust von Gewässerabschnitten (Blaulach, Bach im Burgholz NN-A15)

Konflikte durch Beeinträchtigungen von Landschaftsbild und Erholung

- L₂1** Anlagebedingte Überprägung von Oberflächenformen und Veränderungen von Sichtbeziehungen durch das Einbringen technischer Baukörper (Tunnelportal, Brückenbauwerke, Geländemodellierungen, Auffüllungen, Regenrückhaltebecken, Lärmschutzwand)

- L₂2** Bau- und anlagebedingter Verlust von prägenden Landschaftsbildelementen: Einzelbäume, naturnahe Wälder, Streuobst, Magerwiesen sowie Feldgehölze und -hecken
Bau- und anlagebedingter Verlust von Erholungsräumen (teilweise Erholungswald Stufe 1a und 1b)
- L₂3** Betriebsbedingte Beeinträchtigung der ortsrandnahen Erholungsräume durch erhebliche Zunahme der Verlärmung

Konflikte durch Beeinträchtigungen von Klima und Luft

- K₂1** Bau- und anlagebedingter Verlust von Klima- und Immissionsschutzwald

Bezogen auf die einzelnen Schutzgüter lassen sich die Beeinträchtigungen wie folgt zusammenfassen:

Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

In Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz fallen die Beeinträchtigungen wesentlich geringer aus, da der Raum durch die vorhandene Verkehrsinfrastruktur und Freizeitanlagen bereits stärker vorbelastet ist. Erhebliche Beeinträchtigungen ergeben sich hier insbesondere durch den bau- und anlagebedingten Verlust von gemäß § 33 NatSchG geschützten Feldhecken und -gehölzen (B₂1) sowie einer gemäß § 30 BNatSchG geschützten Mageren Flachland-Mähwiesen (FFH-LRT 6510, B₂2). Zudem gehen bau- und anlagebedingt im Bereich des nördlichen Tunnelportals sowie nördlich der B 28 Hainsimsen-Buchenwald (FFH-LRT 7110, B₂3) sowie Mischwald und Sukzessionswald (B₂4) verloren. Die Waldflächen im Bereich des Tunnelportals sind Lebensraum des Feuersalamanders, baubedingt kann es zum Töten und Verletzen der Art kommen (B₂3). Im gesamten Baufeld, insbesondere aber in den walddnahen Bereichen besteht zudem die Möglichkeit des Einwanderens der Gelbbauchunke. Es kann baubedingt zum Töten und Verletzen der Art kommen (B₂10). Bau- und anlagebedingt kommt es zu einem Verlust eines mäßig ausgebauten Bachabschnitts mit lokal bedeutender Grasfroschpopulation. Baubedingt kann es zum Töten und Verletzen von Amphibien sowie zu einer Beeinträchtigung der Gewässerfauna der Blaulach durch den Eintrag von Trübstoffen kommen (B₂7).

Des Weiteren kommt es bau- und anlagebedingt zu erheblichen Beeinträchtigungen von nicht geschützten Feldgehölzen und Feldhecken, Gebüsch, Gehölzsukzession, standortfremden Gehölzen und Einzelbäumen (B₂5) sowie grasreicher ausdauernde Ruderalvegetation, Brennnessel-Dominanzbeständen und nitrophytischen Säumen auf straßenbegleitenden Flächen (B₂6). Zudem sind Fettwiesen mittlerer Standorte (B₂8) sowie kleinflächig ein nicht gem. § 33a NatSchG geschützter Streuobstbestand betroffen (B₂9), der Lebensraum von Alt- und Totholzbewohnenden Käferarten ist.

Im Bereich des Tunnelportals kann es zu Beeinträchtigungen von Fledermäusen durch verkehrsbedingte Lichtimmissionen kommen (B₂11). Bau- und anlagebedingt gehen zudem ein Winterquartier der Wasserfledermaus

und des Braunen Langohrs sowie potenzielle Baumquartiere von Fledermäusen verloren (B₂12). Es gehen zudem Bäume mit Höhlungen verloren, die als Niststätte für Vögel geeignet sind (B₂13). Der Eingriff in die nachgewiesenen und potenziellen Quartierbäume von Fledermäusen sowie grundsätzlich alle Eingriffe in Gehölze, die für Vögel als Brutstätte in Betracht kommen, gehen baubedingt mit dem Risiko des Tötens und Verletzens von Tieren einher (B₂12, B₂13). Bau- und anlagebedingt werden Lebensräume der Goldammer und des Sumpfrohrsängers in Anspruch genommen bzw. es kommt zu betriebsbedingten Störungen von Star, Goldammer und Sumpfrohrsänger, die eine Aufgabe der Brutstätte zur Folge haben können (B₂14).

Teile der südexponierten Böschungen der B 27 sind als Lebensraum der Zauneidechse von Bedeutung. Es kommt bau- und anlagebedingt zu einer Inanspruchnahme der Lebensräume sowie damit verbunden zum Töten und Verletzen von Tieren (B₂15).

Bau- und anlagebedingt muss während der Bauarbeiten der bestehende Wildschutzzaun abgebaut werden, hierdurch erhöht sich das Kollisionsrisiko für wandernde Großsäugerarten bei der Querung der B 27 (B₂16).

Die Inanspruchnahme der genannten Biotoptypen sowie die hiermit verbundenen Eingriffe in Lebensräume von Arten sind allesamt als erhebliche Beeinträchtigungen zu werten.

Weitere erhebliche Beeinträchtigungen von Arten, z. B. durch baubedingten Lärm oder Erschütterungen, sind nicht zu erwarten (s. Unterlage 19.3).

Boden

Durch Versiegelung erfolgt der anlagebedingte Verlust aller Bodenfunktionen (Bo₂1). Darüber hinaus werden durch das Baufeld sowie durch die Anlage von Versickerungsmulden, Böschungen und sonstigen Nebenflächen Funktionsverluste von natürlichen Bodenfunktionen bewirkt (Bo₂2).

Weitere erhebliche Beeinträchtigungen von Böden z. B. durch betriebsbedingte Schadstoffimmissionen oder die Errichtung einer PV-Anlage auf Straßennebenflächen sind nicht zu erwarten (s. Kap. 4.4.2).

Grundwasser

Erhebliche Beeinträchtigungen des Grundwassers z. B. durch Schadstoffeinträge, verminderte Grundwasserneubildungsrate oder Absenkungen des Grundwasserspiegels sind nicht zu erwarten (s. Kap. 4.4.3).

Oberflächenwasser

Im Rahmen des geplanten Straßenbaus wird die Blaulach im Bereich des künftigen Brückenbauwerks der B 28 über die B 27 vollständig überplant. Die bisher offenliegende und mäßig ausgebaute Blaulach wird in diesem Bereich verdolt und südlich der neu geplanten B 28 geführt. Die Verdolung unterquert schließlich die neue B 27 und knickt mit der geplanten Unterführung nach Norden ab, um westlich des Schützenhauses wieder in das bestehende Gewässerbett zu münden. Auch der von Süden kommende und mäßig ausgebaute Bach im Burgholz (NN-AI5) wird unter der B 28 neu

verdolt und mündet im Bereich der Unterführung in die Blaulach. Die Verdolungen führen zu erheblichen Beeinträchtigungen (Ow₂1).

Einleitungen von ungeklärtem, trübstoffbelastetem Wasser aus dem Baustellenbereich in Oberflächengewässer, die über die natürliche Trübstoffbelastung, z. B. nach einem Hochwasserereignis oder Starkregen, hinausgehen, sind in vorliegendem Fall ohne weitere Schutzvorkehrungen anzunehmen. Die damit einhergehenden Beeinträchtigungen der Gewässerfauna werden im Konflikt B₂7 berücksichtigt.

Weitere erhebliche Beeinträchtigungen des Oberflächenwassers z. B. durch die Erhöhung des Oberflächenabflusses oder die Belastung von Fließgewässern mit Schadstoffen und Tausalzen sind nicht zu erwarten (s. Kap. 4.4.4).

Landschaft und Erholung

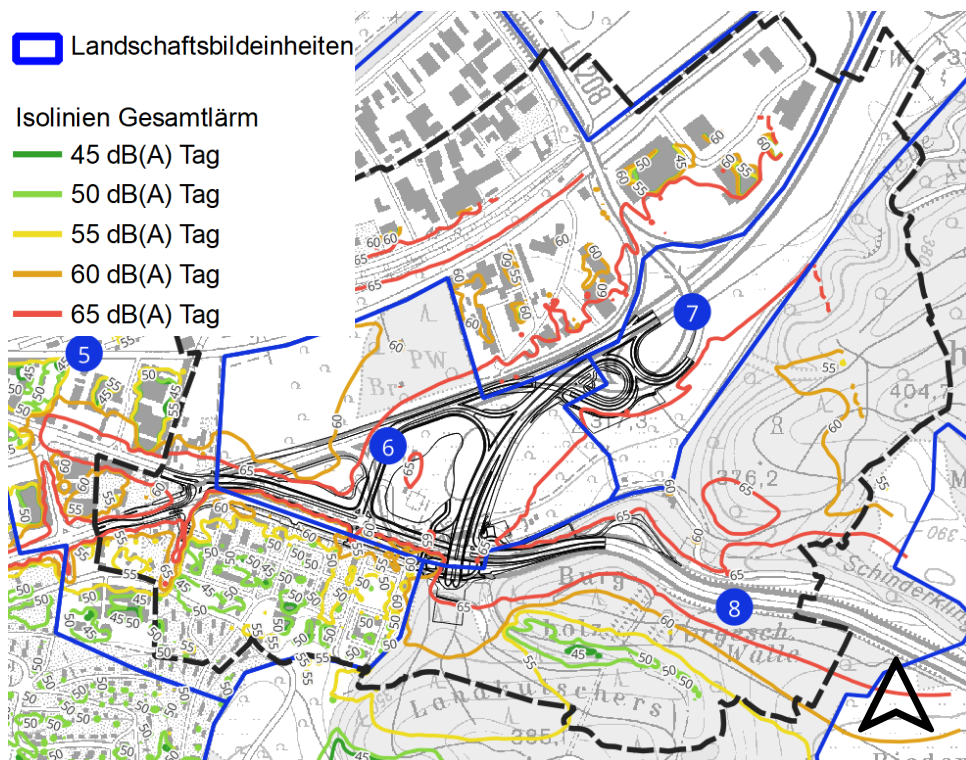
Durch den Neubau der B 27 und der notwendigen Anschlüsse erfolgt in Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz eine Veränderung des Erscheinungsbilds und von Sichtbeziehungen in Landschaftsbildeinheiten mit geringer, mittlerer und hoher Bedeutung. Dies führt im vorliegenden Fall zu erheblichen Beeinträchtigungen im Bereich der Tunnelportal, Brückenbauwerke, Dammböschungen, Geländemodellierungen, Auffüllungen, Regenrückhaltebecken und der Lärmschutzwand (L₂1). Darüber hinaus gehen Erholungsräume sowie landschaftsbildprägende Elemente wie Wälder, Einzelbäume, Streuobst, Magerwiesen sowie Feldhecken und Feldgehölze verloren (L₂2). Bei den Waldflächen handelt es sich teilweise um Erholungswald der Stufen 1a und 1b. Eventuelle Beeinträchtigungen des Erholungswaldes sind auch in Kapitel 4.6.4 aufgeführt. Im Bereich der geplanten Auffüllung ist eine PV-Anlage für den Betrieb des Schindhaubasistunnels vorgesehen. Die Geländemodellierung in diesem Bereich wurde so geplant, dass die PV-Anlage nur von wenigen Standorten einsehbar ist. Eine zusätzliche erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbilds durch die Anlage, welche über die unter L₂1 genannten Beeinträchtigungen hinausgeht, ist nicht zu erwarten.

Abbildung 131 zeigt die Lärmbelastung im Planfall für den Bezugsraum 2. Deutliche Veränderungen der Lärmbelastung ergeben sich hier nur nördlich der bestehenden B 27, bzw. dem zukünftig entfallenden Teil der B 27 im Westteil des Gewanns Reutlinger Wiesen und im Gewann Au. Der Ostteil des Gewanns Reutlinger Wiesen und die Gewanne Beim Schützenhaus und Äschach erfahren nur geringfügige Veränderungen in unmittelbarer Straßennähe. Die südlich der B 28 gelegenen Erholungsräumen im Wald erfahren nur geringfügige Veränderungen, da die für die Vorbelastung ausschlaggebende B 28 von diesem Raum nach Norden abrückt.

Bezogen auf die in Kap. 2.7.4 dargestellte Lärmbelastung in den Landschaftsbildeinheiten des Bezugsraums 2 ergeben sich folgende Veränderungen:

- Größere Teile des Bezugsraums liegen weiterhin im schwer belasteten Bereich mit Tageswerten ≥ 60 dB(A).
- Der nordöstliche Bereich der Landschaftsbildeinheit 6 erfährt eine Entlastung und liegt zukünftig im Bereich mittlerer Belästigung.
- In den südlichen Wäldern des Bezugsraums im Burgholz und Landkutschers Kapf sowie auch in den nördlichen Wäldern Großholz (Landschaftsbildeinheit 8) treten keine signifikanten Veränderungen ein.

Abb. 131: Lärmbelastungen im Bezugsraum 2 Nord im Prognose-Planfall
(Belastungen > 65 dB(A) in Straßennähe sind nicht dargestellt)

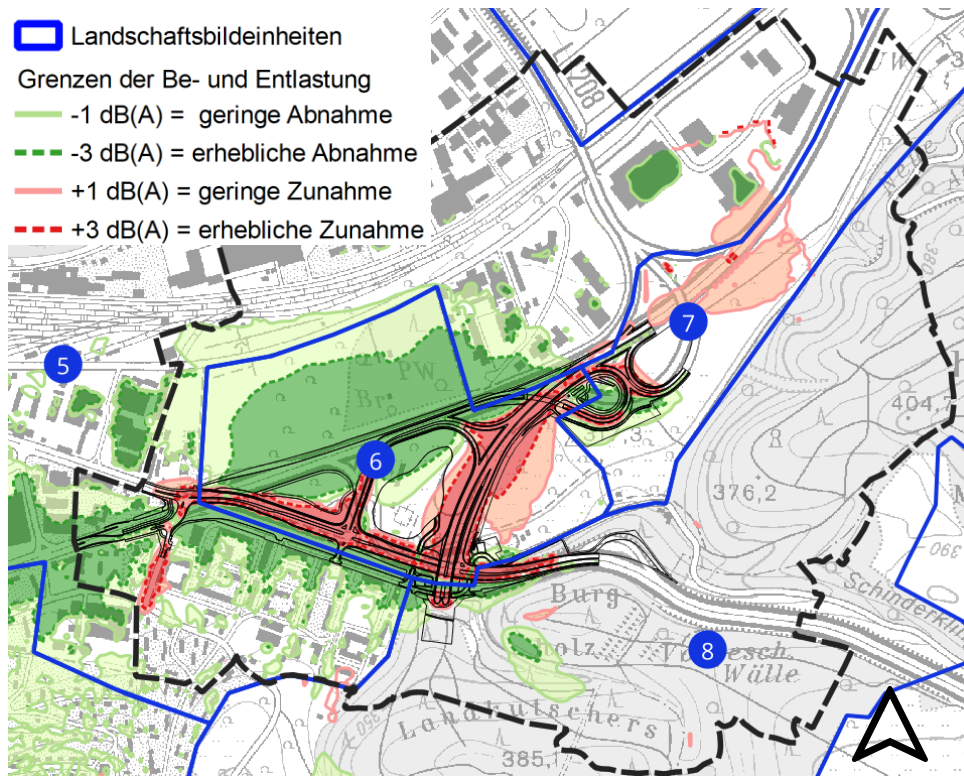


Das Ausmaß lässt sich durch die Zu- und Abnahme von Lärmbelastungen anhand oben beschriebener Wahrnehmungsschwellen nach Dietrich (2024) verdeutlichen. Dies wird in Abbildung 132 dargestellt.

Durch den Neu- und Ausbau der B 27 kommt es zu einer betriebsbedingten Beeinträchtigung der ortsrandnahen Erholungsräume durch eine erhebliche Zunahme der Verlärmung (L_{23}). Eine erhebliche Zunahme ($\geq + 3$ dB(A)) tritt in einem ca. 6,09 ha großen Raum entlang der neuen Stränge von B 27 und B 28 ein (westlicher Teil von Landschaftsbildeinheit 6). Nordwestlich der beiden neuen Straßenstränge von B 27 und B 28 kommt es zu einer erheblichen Abnahme ($\geq - 3$ dB(A)) in einem Raum von ca. 11,38 ha, was auch auf die lärmabschirmende Wirkung der Geländemodellierungen zurückzuführen ist (östlicher Teil von Landschaftsbildeinheit 6). Die erheblich entlasteten Bereiche sind jedoch nur bedingt für die Erholungsnutzung zugänglich, da es sich hierbei um Straßenflächen, die umzäunte

Schutzzone I des Wasserschutzbereichs Brunnen Au, geplante Neuaufforstungen oder Flächen, die für Solaranlagen vorgesehen sind, handelt. Teile des Bebauungsplans „Solar-Park-Au“ sind als öffentliche Grünfläche mit Zweckbestimmung Parkanlage ausgewiesen. In diesem Bereich kommt es zu einer erheblichen Entlastung auf einer Fläche von 0,6 ha.

Abb. 132: Veränderung des Gesamtlärms im Bezugsraum 2 Nord im Prognose-Planfall



Klima/Luft

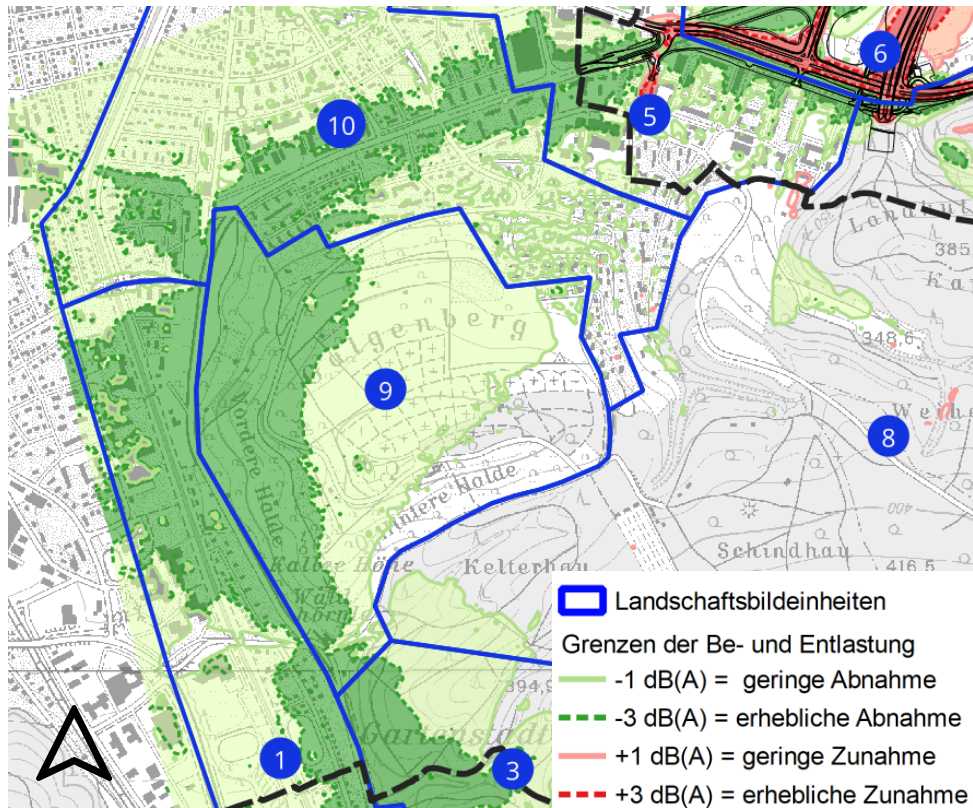
Im Bereich des Tunnelportals gehen bau- und anlagebedingt Waldflächen verloren, die zugleich Klima- und Immissionsschutzwald sind (K₂₁).

4.5.3 Lärmentlastungswirkungen zwischen den Bezugsräumen entlang der bestehenden B 27

Bei der Betrachtung der Auswirkungen des Lärms auf Erholungsräume ist neben den Veränderungen in den Bezugsräumen 1 und 2 die Entlastung des siedlungsnahen Erholungsraums am Galgenberg und an der Steinlach von Bedeutung. Die deutliche Abnahme des Verkehrs auf der Hechinger Straße und Stuttgarter Straße führen hier zu einer erheblichen Entlastung. Während am Galgenberg (Landchaftsbildeinheit 9) im Prognose Nullfall eine erhebliche Belastung mit Werten von ≥ 55 dB(A) bis zu einem Abstand von durchschnittlich 170 m auftreten, reduziert sich diese Zone bei Verwirklichung des Schindhaubasistunnel auf 100 m. Abb. 133 zeigt die Veränderung des Gesamtlärms in diesem Raum. Die Bereiche Kelterhau sowie Vordere Halde und Galgenberg erfahren in einem Raum von ca. 5,63 bzw. 24,13 ha eine erhebliche Abnahme des Lärms (≥ -3 dB(A)). Hinzu kommt

der Erholungsraum entlang der Steinlach zwischen Heinlenstraße und Waldhörnlestraße der auf ca. 3,27 ha ebenfalls eine erhebliche Abnahme des Lärms erfährt.

Abb. 133: Veränderung des Gesamtlärms im Erholungsraum Galgenberg und Steinlach im Prognose-Planfall



4.6 Beeinträchtigung von Schutzgebieten sowie Konflikte mit der Regionalplanung

4.6.1 Beeinträchtigung von besonders geschützten Biotopen gemäß § 30 BNatSchG, § 33 bzw. § 33a NatSchG und § 30a LWaldG

In Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad kommt es zu einer Betroffenheit der geschützten Biotoptypen naturnaher Bachabschnitt, magere Flachland-Mähwiese, Großseggenried, Nasswiese, Feldhecke und Feldgehölz sowie Auwald. Zudem geht eine Teilfläche einer regional seltenen naturnahen Waldgesellschaft gemäß § 30a LWaldG verloren. In Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz sind geschützte Feldgehölze und -hecken sowie eine magere Flachland-Mähwiese betroffen. Die betroffenen Biotope sind in Tabelle 51 aufgeführt. Für die Inanspruchnahme der geschützten Biotope ist eine Ausnahmegenehmigung notwendig.

Innerhalb des Baufelds werden die geschützten Biotope sofern möglich wiederhergestellt. So werden im Rahmen der Maßnahme 26 Magere Flachland-Mähwiesen, Seggenried, Nasswiesen und kleinflächig auch ein naturnaher Abschnitt des Bachs NN-KP5 innerhalb des Baufelds wiederhergestellt. Es werden zudem ein naturnaher Bachabschnitt, teils mit gewässerbegleitendem Auwaldstreifen sowie Magere Flachland-Mähwiesen, Feldgehölze und Feldhecken im Umfeld des Eingriffs mindestens flächengleich neu entwickelt (Maßnahmen 15 $V_{\text{CEF},A}$, 27 A, 32 A, 39 A, 40 A). Der Ausgleich der dauerhaft beanspruchten Flächen des Seggenrieds und der Nasswiese erfolgt durch Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserstands und die Etablierung einer regelmäßigen Pflege in den verbleibenden Biotopflächen (Maßnahme 18 V, A).

Der Ausgleich des Verlusts des Eichen-Hainbuchenwalds erfolgt durch die Entwicklung eines anderen Biotopschutzwaldtypus. So wird im Rahmen der Maßnahmen 09 V_{CEF, A_w} und 10 V_{CEF, A_w} ein strukturreicher Waldrand und somit ein anderer Biotopschutzwald geschaffen.

Eine Gegenüberstellung der Verluste und Neuentwicklung der geschützten Biotope findet sich in Unterlage 9.3 Tabelle 11 bis 13.

Tab. 51: Absolute und prozentuale Flächenverluste der vom Ausbau betroffenen Biotope nach § 30 BNatSchG, § 33 und § 33a NatSchG sowie § 30a LWaldG. Bei den blau hinterlegten Biototypen ist von einem vollständigen Verlust des Biotops auszugehen

Nummer	Name Gesamtgröße	geschützt als	Bau-/ anlage- bedingter Flächenver- lust [m² / %]
Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad			
17520416-1229	Feldgehölz im Gewann 'Hühneracker' 570 m²	Feldhecken und Feldgehölze	570 m² 100 %
17520416-1230	Naturnaher Bachlauf und Feldgehölz im Gewann 'Stiegelacker' 2 635 m²	Feldhecken und Feldgehölze	2 530 m² 96,02 %
17520416-1235	Biotopkomplex im Gewann 'Brühlwiese' beim Bläsibad 18 930 m²	Moore, Sümpfe, Röhrichtbestände, Riede, Gewässervegetation	2 110 m² 11,15 %
17520416-1239	Biotopkomplex an der Steinlach im Gewann 'Saustall' 2 825 m²	Feldhecken und Feldgehölze	90 m² 3,19 %
17520416-4195	Feldhecken an der B 27 im Gewann Saustall, südlich Tübingen 1 105 m²	Feldhecken und Feldgehölze	70 m² 6,33 m²
17420416-4196	Straßenbegleitgehölz an B 27 am Bläsibad, südlich Tübingen 2 715 m²	Feldhecken und Feldgehölze	1 695 m² 62,43 %
65100416-46182306	Magerwiese II Gewann Hühneracker, S Tübingen 15 140 m²	Magere Flachland-Mähwiese	3 645 m² 24,08 %
65100416-46182468	Magerwiese im Gewann Brühlwiese beim Bläsibad, S Tübingen 4 265 m²	Magere Flachland-Mähwiese	2 050 m² 48,07%
27520416-4525	Eichen-Hainbuchenwald SO Derendingen 5 985 m²	Regional seltene, naturnahe Waldgesellschaften	2 340 m² 39,08 %

Nummer	Name Gesamtgröße	geschützt als	Bau-/ anlage- bedingter Flächenver- lust [m² / %]
Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz			
17420416-1932	Biotopkomplex im Gewann 'Beim Schützenhaus' 9 935 m²	Feldhecken und Feldgehölze, Röhrichte und Riede	105 m² 1,06 %
17420416-1933	Feldgehölz im Gewann 'Äschach' 1 490 m²	Feldhecken und Feldgehölze	1 490 m² 100 %
17420416-4055	Feldgehölze im Gewann Reutlinger Wiesen, Tübingen 1 330 m²	Feldhecken und Feldgehölze	1 120 m² 84,21 %
17420416-4056	Straßenbegleitgehölze im Gewann Reutlinger Wiesen, Tübingen 3 975 m²	Feldhecken und Feldgehölze	3 975 m² 100 %
17420416-4057	Straßenbegleitgehölze Kreuz B 27/L1208, Tübingen Südost 30 575 m²	Feldhecken und Feldgehölze	3 425 m² 11,2
65100416-46178265	Magerwiese Gewann Äschach, SE Tübingen 4 140 m²	Magere Flachland-Mähwiese	4 140 m² 100 %
7	Feldhecken entlang B 27 Gewann Reutlinger Wiesen 3 600 m²	Feldhecken und Feldgehölze	3 435 m² 95,42 %

4.6.2 Beeinträchtigung von FFH-Lebensraumtypen

In Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad kommt es zu einer Betroffenheit der FFH-Lebensraumtypen Magere Flachland-Mähwiesen (FFH-LRT 6510), Feuchte Hochstaudenfluren der planaren bis montanen Höhenstufe (FFH-LRT 6431) und Labkraut-Eichen-Hainbuchenwäldern (FFH-LRT 9170) sowie dem prioritären FFH-Lebensraumtyp Auenwälder mit Erle, Esche und Weide (FFH-LRT 91E0*). In Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz sind Magere Flachland-Mähwiesen sowie Hainsimsen-Buchenwälder (FFH-LRT 9110) betroffen. Die betroffenen Lebensraumtypen sind in Tabelle 52 aufgeführt.

Eine Gegenüberstellung der Verluste und Neuentwicklung der FFH-Lebensraumtypen findet sich in Unterlage 9.3 Tabelle 14.

Tab. 52: Absolute Flächenverluste der vom Ausbau betroffenen FFH-Lebensraumtypen in den Bezugsräumen 1 Süd und 2 Nord.

FFH-LRT	Amtliche Kartierung/ Gesamtgröße	Bau-/ anlagebe- dingter Flächenverlust [m²]
Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad		
6431 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren bis montanen Höhenstufe	--	660 m²
6510 Magere Flachland-Mähwiese	6510041646182306 Magerwiese II Gewinn Hühneracker, S Tübingen 15 140 m²	3 645 m²
	6510041646182468 Magerwiese im Gewinn Brühlwiese beim Bläsibad, S Tübingen 4 265 m²	2 050 m²
9170 Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald	--	2 340 m²
91E0* Auenwälder mit Erle, Esche, Weide	--	340 m²
Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz		
6510 Magere Flachland-Mähwiese	65100416-46178265 Magerwiese Gewinn Äschach, SE Tübingen 4 140 m²	4 140 m²
9110 Hainsimsen-Buchenwälder	--	4 900 m²

4.6.3 Beeinträchtigung von Schutzgebieten nach Wasserrecht

Wasserschutzgebiet

Mit Ausnahme des Tunnelportals und Teilen der B 28 liegen die Bauflächen des Nordknotens vollständig innerhalb der Wasserschutzgebiete „Brunnen

Au“ und „Unteres Neckartal“. Es sind insbesondere die Wasserschutzgebietszonen III und IIIA sowie IIIB betroffen, zwischen dem Französischen Viertel und dem Brunnen Au wird auch flächig in die Schutzzone II eingegriffen. Das Baufeld wurde so abgegrenzt, dass in die eingezäunte Schutzzone I des Wasserschutzgebietes Au nicht eingegriffen wird.

Für die Gründung von Bauwerken sind teilweise Tiefgründungen mit Bohrpfählen erforderlich. Dies führt zu punktuellen Eingriffen in grundwasserführende Schichten. Da es sich nur um punktuelle Eingriffe handelt, sind keine erheblichen Veränderungen der horizontalen oder vertikalen Wasserbewegungen zu erwarten, sofern im Rahmen der Bauausführung die Vorgaben der RiStWag berücksichtigt werden. Die Eingriffe für die Gründung der jeweiligen Bauwerke in den Grundwasserkörper sind in Unterlage 20.4, Anhang „Bewertung der Straßenbaumaßnahme in Bezug auf die Wasserschutzgebiete ‚Brunnen Au‘ und ‚Unteres Neckartal‘“ beschrieben.

Zur Vermeidung von Grundwasserverunreinigungen durch Straßenabwässer werden die Böschungen und Mulden innerhalb der Wasserschutzgebiete entsprechend den Vorgaben der RiStWag angelegt und abgedichtet. Bei sachgemäßem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und Beachtung der Auflagen der Wasserschutzgebietsverordnung sind während des Baus keine erheblichen Schadstoffeinträge zu erwarten.

Im Bezugsraum Nord 2 ist zwischen der B 27 Schindhaubasistunnel und den Auf- /Abfahrten zur B 28 eine Geländemodellierung aus den Tunnelausbruchmassen vorgesehen. Das östliche Drittel der Auffüllung liegt innerhalb der Schutzzone III des Wasserschutzgebiets „Brunnen Au“, der westliche Bereich liegt innerhalb der Schutzzone II. Zur Vermeidung von Stoffeinträgen in das Grundwasser durch das teils geogen belastete Ausbruchmaterial wurde ein Verwertungskonzept für den Tunnelausbruch erstellt (s. Unterlage 20.3).

Das geplante Vorhaben führt zu einer Mehrversiegelung gegenüber dem Bestand. Eine Versickerung des Niederschlagswassers und somit die Neubildung von Grundwasser ist auf den versiegelten Flächen nicht möglich. Auch im Bereich der Böschungen und sonstigen Straßennebenflächen ist aufgrund der starken Verdichtung eine Versickerung nur in sehr geringem Umfang möglich. Die geplante Neuversiegelung beschränkt sich fast ausschließlich auf die hydrogeologischen Einheiten „Altwasserablagerungen“ und „Verschwemmungssedimente“. Beide hydrologischen Einheiten werden als Deckschicht mit einer geringen bis fehlenden Durchlässigkeit gewertet und haben nur einen geringen Anteil an der Grundwasserneubildung. Somit ist nicht von einer erheblichen Reduzierung der Grundwasserneubildungsrate auszugehen (vgl. Unterlage 19.4).

Überschwemmungsgebiet

Im Bezugsraum 1 Süd wird am bestehenden Kreisverkehr zur Entlastung des Knotenpunkts ein Bypass zur direkten Auffahrt vom Steinlachwasen auf die B 27 hergestellt. Hierfür ist eine geringfügige Verschiebung des parallel zur B 27 verlaufenden Wirtschaftswegs notwendig. Die hiervon betroffenen Flächen sind Teil des Überschwemmungsbereichs der Steinlach. Die Flächen werden bei einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ₁₀₀)

überschwemmt. Dies führt zu einem Retentionsraumverlust von ca. 150 m³ (vgl. Unterlage 19.9 Retentionsgutachten Steinlach).

Es ist hier anzumerken, dass die Berechnung der bestehenden Hochwassergefahrenkarte im Bereich des Innenohrs der Auf- und Abfahrtsrampen nicht dem tatsächlichen Bestand entspricht. Die Grünfläche im Innenohr liegt heute mit mind. 47 m ü NN deutlich über dem Pegelniveau bei extremen Hochwassern (HQ_{extrem}, 345,3 m ü NN) und wird daher nicht mehr überschwemmt. Beeinträchtigungen der Hochwasserrückhaltung oder des Hochwasserabflusses sind in diesem Bereich daher nicht zu erwarten.

Bezugsraum 2 Nord befindet sich das Vorhaben außerhalb des Überschwemmungsgebietes (HQ₁₀₀).

Gewässerrandstreifen

Im Gewässerrandstreifen sind nach § 29 WG u. a. die Errichtung von baulichen Anlagen verboten, soweit diese nicht standortgebunden oder wasserwirtschaftlich erforderlich sind.

Im Rahmen des geplanten Vorhabens werden die Blaulach sowie der Bach im Burgholz (NN-A15) und NN-KP5 abschnittsweise verdolt. Der Bläsibach wird nach Süden verlegt. Dabei wird der größtmögliche Abstand zu baulichen Anlagen eingehalten. Im Bereich des geplanten Rückhaltebeckens können jedoch die 10 m Abstand zu der Zufahrt des Beckens nicht gewährleistet werden. Dennoch tritt insgesamt eine Verbesserung der Situation ein, da der Bläsibach im Zuge der Verlegung deutlich vom Bläsikelterweg abrückt, der im Bestand unmittelbar an den Bach angrenzt. Auch im Bestand besteht ein Regenrückhaltebecken innerhalb des Gewässerrandstreifens des Bläsibachs.

4.6.4 Beeinträchtigung von Waldfunktionen

Im Bereich der Tunnelportale wird in den bestehenden Wald eingegriffen. Die vom Straßenbau betroffenen Waldflächen sind teilweise nach § 30 LWaldG als gesetzlicher Bodenschutzwald geschützt. Zusätzlich sind die betroffenen Waldflächen mit Ausnahme der Waldflächen im Bereich der Auffüllung zwischen B 27 und B 28 als Klima- und Immissionsschutzwald sowie als Erholungswald Stufe 1a und 1b ausgewiesen.

Der Verlust von Waldflächen beläuft sich zusammengekommen auf ca. 3,26 ha, davon sind 1,91 ha als Klima- und Immissionsschutzwald ausgewiesen. Flächen mit Ausweisung als Erholungswald der Stufen 1a und 1b sind im Umfang von 0,75 ha bzw. 1,42 ha betroffen. Zudem kommt es insbesondere am Südportal betriebsbedingt zu einer zusätzlichen erheblichen Verlärmung von Erholungswald. Bezogen auf den ca. 225 ha großen zusammenhängenden Erholungswald, Klima- und Immissionsschutzwald zwischen den beiden Tunnelportalen entfällt durch den geplanten Straßenbau nur ein vergleichsweise kleiner Flächenanteil. Der Eingriff in die Waldflächen erfolgt zudem nur randlich, eine Zerschneidung des Waldgebiets erfolgt nicht.

Am Südportal kommt es zu einer zusätzlichen erheblichen Verlärmung des angrenzenden Erholungswalds. Durch den Neubau der B 27 wird jedoch zeitgleich das Verkehrsaufkommen auf der B 27 alt und somit auch die auf die angrenzenden Waldflächen einwirkenden Schallimmissionen reduziert. Hierdurch ergibt sich in diesem Bereich eine Verbesserung der Erholungsqualität (siehe auch Kapitel 4.4.5).

Der Eingriff in die Waldflächen wird im Zuge des forstrechtlichen Ausgleichs kompensiert. Die Funktion des Klima- und Immissionsschutzwalds kann hierdurch ausgeglichen werden.

4.6.5 Konflikte mit übergeordneten Planungsvorhaben

4.6.5.1 Regionalplan

Die Bundesstraßen B 27 und B 28 sind im Regionalplan Neckar Alb als Straßen für den großräumigen Verkehr ausgewiesen. „Der Ausbau der Straßen, die die Region an das überregionale Fernstraßennetz anbinden, hat für die Region Neckar-Alb höchste Priorität. Dabei sollen Kapazitätsengpässe und Erreichbarkeitsdefizite behoben sowie erhebliche Belastungen besiedelter Bereiche und der Umwelt vermieden oder verringert werden. Entlang der genannten Straßen ist es erforderlich, Flächen für den mehrspurigen Ausbau dieser Straßen freizuhalten“ (Regionalverband Neckar-Alb, 2015, S. 120). Im Regionalplan ist die Trasse des Schindhaubasistunnel bereits als Straße für den großräumigen Verkehr in Planung eingetragen.

Im Rahmen der Planung der B 27 Schindhaubasistunnel kommt es zu Konflikten mit Zielen der Regionalplanung. Diese sind im Folgenden aufgeführt.

Regionale Grünzüge

Nahezu die gesamte im Rahmen des Neubaus der B 27 beanspruchte Fläche in Bezugsraum 1 Süd liegt innerhalb eines Vorranggebiets für regionale Grünzüge. In Bezugsraum 2 wird im Bereich des Tunnelportals ebenfalls in Vorranggebiete des Regionalen Grünzugs eingegriffen, Zwischen Brunnen Au und dem Französischen Viertel sowie im Bereich des Knotenpunkts B 27/Stuttgarter Straße liegen zudem Vorbehaltsgebiete für regionale Grünzüge. Regionale Grünzüge sollen von funktionswidrigen Nutzungen freigehalten werden. „Regionalbedeutsame Infrastruktureinrichtungen, für die ein öffentliches Interesse besteht, sind in regionalen Grünzügen (Vorranggebiet) ausnahmsweise zulässig, wenn sie außerhalb nicht verwirklicht werden können“ (Regionalverband Neckar-Alb, 2015, S. 64). Im Rahmen des Variantenvergleichs (s. Unterlage 1) hat sich die vorliegende Planung als Vorzugstrasse herausgestellt. Das öffentliche Interesse des Schindhaubasistunnels ergibt sich aus der hohen Bedeutung der B 27 als Verkehrsachse. Die Voraussetzungen für die Ausnahme sind somit erfüllt.

Naturschutz und Landschaftspflege

Die Waldflächen im Bereich der geplanten Tunnelportale sind als Vorranggebiet für Naturschutz und Landschaftspflege ausgewiesen. In den Vorranggebieten für Naturschutz und Landschaftspflege sind andere raumbedeutsame Nutzungen und Funktionen ausgeschlossen, soweit sie mit den

vorrangigen Nutzungen, Funktionen oder Zielen der Raumordnung bezüglich des Naturschutzes und der Landschaftspflege nicht vereinbar sind.

Für den Bau der Tunnelportale sind Eingriffe in das Vorranggebiet für Naturschutz und Landschaftspflege erforderlich. Diese erfolgen ausschließlich im Bereich der Waldränder, sodass keine Zerschneidung von Lebensräumen erfolgt. Im landschaftspflegerischen Begleitplan wurde ein umfangreiches Maßnahmenkonzept zur Berücksichtigung der Belange von Naturschutz und Landschaft entwickelt. So werden unter anderem die Tunnelportale und die angrenzenden Bereiche mit Saum- und Gehölzstrukturen so gestaltet, dass diese von verschiedenen Artengruppen umwandert werden können. Östlich der Eingriffsbereiche verläuft ein Wildtierkorridor landesweiter Bedeutung, der den Schönbuch über die Härten mit dem Rammert verbindet. Da in Bezugsraum 1 Süd entlang der B 27 und in Bezugsraum 2 Nord entlang der B 28 bereits Wildschutzzäune bestehen, die eine Wanderung von Wildtieren in diesen Bereichen unterbindet, sind durch die Straßenplanung keine zusätzlichen Beeinträchtigungen des Wildtierkorridors anzunehmen. Im Rahmen der Maßnahme 37 wird der Durchlass des Ehrenbachs unter der B 27 optimiert, sodass dieser für Wildtiere besser nutzbar ist. Dies entspricht dem Ziel der Vorranggebiete für Naturschutz und Landschaft, vorhandene Wildtierkorridore durch eine Verbesserung der Durchgängigkeit zu stärken.

Bodenerhaltung

Im Bereich der geplanten Tunnelportale und der angrenzenden, bau- und anlagebedingt beanspruchten Flächen kommt es zu einer Inanspruchnahme von als Vorbehaltsgebieten für die Bodenerhaltung ausgewiesenen Flächen. Im Süden von Bezugsraum 1 Süd ist auch im Bereich des Kreisverkehrs das Vorbehaltsgebiet für Bodenerhaltung betroffen. In diesen Gebieten hat der Schutz der Böden bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen ein besonderes Gewicht.

Im gesamten Eingriffsbereich wird die Inanspruchnahme von Böden für Baufeld und Baustelleneinrichtungsflächen auf das notwendige Maß begrenzt. Im Rahmen der Maßnahme 22 M werden zur Minderung der baubedingten Beeinträchtigungen Auflagen zum schonenden Umgang mit Böden festgesetzt.

Erholung

Der Eingriffsbereich in Bezugsraum 1 Süd liegt fast vollständig innerhalb des Vorbehaltsgebiets für Erholung. Die Flächen sind durch die bestehende B 27 bereits stark vorbelastet. Durch die Verschwenkung der B 27 nach Osten zum geplanten Tunnelportal kommt es zu einer Zerschneidung des Erholungsraums, die mit zusätzlicher Verlärmung sowie Veränderungen des Landschaftsbilds, insbesondere durch Rodung von Waldbeständen und sonstigen Gehölzen sowie durch den Bau des Tunnelportals und des Straßenkörpers einhergeht. Bestehende Wegeverbindungen werden verlegt, sodass die anschließenden Erholungsräume weiterhin zugänglich sind. Durch die Planung der B 27 Schindhaubasistunnel sinkt das Verkehrsaufkommen auf der bestehenden B 27 (Hechinger Straße), sodass die Verlärmung in den nördlich des Tunnelportals gelegenen Erholungsgebieten abnimmt.

In Bezugsraum 2 Nord erfolgen Eingriffe in Vorbehaltsgebiete für Erholung im Bereich des geplanten Tunnelportals sowie der Waldflächen zwischen der B 28 und dem Schützenhaus. Sofern möglich werden die Flächen nach Ende der Bauarbeiten wieder aufgeforstet oder anderweitig bepflanzt. Wegeverbindungen werden nach Ende der Bauarbeiten wieder hergestellt.

Forstwirtschaft

Die Waldflächen Großholz, Bläsiberg Kapf und Bergwald liegen teilweise innerhalb der Vorbehaltsgebiete für die Forstwirtschaft und Waldfunktionen und werden von der Straßenplanung nicht tangiert. Die Maßnahmen 13 V_a, A_w und 14 V_a, A_w, welche die Förderung von Alteichenbeständen mit stark eingeschränkter forstlicher Nutzung bzw. die Aufgabe der forstlichen Nutzung vorsehen, liegen teilweise innerhalb des Vorbehaltsgebiets für die Forstwirtschaft. Die Maßnahmen sind aus artenschutzrechtlichen Gründen erforderlich und dienen dem forstrechtlichen Ausgleich.

Vorbeugender Hochwasserschutz

Im Rahmen der Straßenplanung erfolgen Eingriffe in das Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz im Bereich des Kreisverkehrs im Süden von Bezugsraum 1 Süd. In diesem Bereich erfolgt der Neubau eines Bypasses des Kreisverkehrs, der eine Verschiebung der bestehenden Auf-/Abfahrtsrampe der B 27 zur Folge hat. Hierdurch kommt es zu einem Verlust von Retentionsraum. Dieser wird im Rahmen der Maßnahme 38 ausgeglichen (s. Kap. 4.6.3).

In Bezugsraum 2 Nord erfolgen randliche Eingriffe in das Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz. Diese erfolgen im Bereich der bestehenden Auf-/Abfahrtsrampe im Bereich des Knotenpunkts B 27/Stuttgarter Straße und betreffen bestehende Straßenflächen und Böschungen. Diese Flächen liegen außerhalb festgesetzter Überschwemmungsgebiete und führen somit zu keinen Beeinträchtigungen des Hochwasserabflusses.

Teilregionalplan Windenergie 2024

In Bezug auf die Planung der B 27 Schindhaubasistunnel sind zum vorliegenden Planungsstand des Teilregionalplans Windenergie keine Auswirkungen erkennbar.

Teilregionalplan Solarenergie 2024

In Bezug auf die Planung der B 27 Schindhaubasistunnel sind zum vorliegenden Planungsstand des Teilregionalplans Solarenergie keine Auswirkungen erkennbar.

4.6.5.2 Flächennutzungsplan

Im Bereich zwischen den Bezugsräumen Nord und Süd ist im FNP der Verlauf des Tunnels zur geplanten B 27 Schindhaubasistunnel als vom Nachbarschaftsverband bevorzugte Planungsvariante dargestellt. In Bezugsraum 1 Süd sind derzeit keine Konflikte mit dem Flächennutzungsplan der Stadt Tübingen erkennbar. In Bezugsraum 2 Nord wurden Konflikte zwischen dem Flächennutzungsplan und der Planung der B 27 durch die nur

befristete Ausweisung einer Sonderbaufläche „Solarpark“ im Rahmen der 147. Flächennutzungsplanänderung vorgebeugt. Es wurde nachrichtlich vermerkt, dass aufgrund von Nutzungskonflikten die Nutzung als Solarpark nur bis zum Erlass des Planfeststellungsbeschlusses zum Bau der B 27 Bläsibad/Tübinger Kreuz erfolgen kann.

4.6.5.3 Bebauungspläne

Südnoten

Im Bereich des Südnotens wird der rechtsgültige qualifizierte Bebauungsplan „Steinlachwasen-Ost“, genehmigt am 30.07.1984, in Kraft getreten am 23.08.1984, durch die Planung der B 27 Schindhaubasistunnel teilweise überplant.

Nordnoten

Auf den im Eigentum der Bundesstraßenbauverwaltung befindlichen Flurstücken 1440 und 6410/10 Gemarkung Tübingen wurde vom Gemeinderat Tübingen am 25.01.2024 der Bebauungsplan „Traufwiesen“ als Satzung beschlossen. Die Fläche ist als Sondergebiet mit Zweckbestimmung Photovoltaik (SO2) ausgewiesen. Diese Flächen werden für den Neubau des Knotenpunkts B 27/L 1208 benötigt.

„Um Konflikte mit der Planung der Planfeststellung zu vermeiden, wurden mit dem Regierungspräsidium die für diese Flächen formulierten Festsetzungen und Plandarstellungen abgestimmt. Mit dem Regierungspräsidium hat man sich geeinigt, dass in diesem Bereich (Flst. 1440 und 6410/10) mit Erlass des Planfeststellungsbeschlusses zum Bau des Schindhaubasistunnels alle Festsetzungen (u.a. sonstiges Sondergebiet) entfallen. Dies wird mit der Festsetzung in den Textlichen Festsetzungen ‚Bedingtes Baurecht‘ erreicht. In Ergänzung zum Bebauungsplan wird vertraglich von den SWT zugesichert, dass die PV-Module auf eigene Kosten bei notwendiger Inanspruchnahme der Flächen zurückgebaut werden.“

Quelle: Beschlussvorlage vom 20.12.2023 Satzungsbeschluss zum Bebauungsplan „Traufwiesen“ - Anlage 5 - Abwägung der Stellungnahmen aus den Beteiligungen vom 11.12.2023.

Die mit dem Bebauungsplan Traufwiesen überplanten Flurstücke 1440 und 6410/10 befinden sich weiterhin im Eigentum der Bundesstraßenbauverwaltung und werden vorübergehend durch Photovoltaik-Anlagen genutzt. Der Nutzungsvertrag aus dem Jahr 2023 (zwischen der Bundesstraßenbauverwaltung vertreten durch das Landratsamt Tübingen, Abt. Verkehr und Straßen - Straßenbauverwaltung - und den Stadtwerken Tübingen) für die Errichtung und den Betrieb von Photovoltaik-Anlagen im Teilbereich Innenohr B 27/L1208 sieht ein außerordentliches Kündigungsrecht mit sofortiger Wirksamkeit vor, wenn wichtige Gründe vorliegen. Der Erlass des Planfeststellungsbeschlusses sowie der Baubeginn stellen jeweils wichtige Gründe dar.

Der nördlich an die B 27 Stuttgarter Straße angrenzende Bebauungsplan Solar-Park-Au ist am 22.10.2022 in Kraft getreten. Das Baufeld für die B 27

Schindhaubasistunnel grenzt an den Geltungsbereich des Bebauungsplans an. Der Bebauungsplan hat keine Auswirkungen auf die Planung der B 27 Schindhaubasistunnel. Im Zuge der B 27-Planung wird die vorhandene und im Bebauungsplan weiterhin vorgesehene Wegeverbindung (asphalтиerte öffentliche Verkehrsfläche auf Flurstück 6371/1) wie bisher an die Reutlinger Straße angebunden.

4.6.5.4 Biotopverbundplanung

Wildtierkorridore

Östlich der Eingriffsbereiche verläuft ein Wildtierkorridor landesweiter Bedeutung, der den Schönbuch über die Härten mit dem Rammert verbindet. Da in Bezugsraum 1 Süd entlang der B 27 und in Bezugsraum 2 Nord entlang der B 28 bereits Wildschutzzäune bestehen, die eine Wanderung von Wildtieren in diesen Bereichen unterbindet, sind durch die Straßenplanung keine zusätzlichen Beeinträchtigungen des Wildtierkorridors anzunehmen. Die Wildschutzzäune werden an den neuen Straßenverlauf angepasst. Der Durchlass des Bläsibachs unter der B 27 Schindhaubasistunnel wird entsprechend den Vorgaben des Merkblatts zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2022) gestaltet und bietet somit für Wildtiere eine Möglichkeit zur Unterquerung der B 27 Schindhaubasistunnel.

Eine bereits bestehende Querungsmöglichkeit der B 27 für Wildtiere ist der Durchlass des Ehrenbachs unter der B 27 südlich von Bezugsraum 1 Süd. Durch Geländeverwallungen und dichten Gehölzbewuchs sind die Öffnungen des Durchlasses verdeckt, sodass diese von Wildtieren nicht gut wahrgenommen werden. Im Rahmen der Maßnahme 37 wird der Durchlass durch den Rückschnitt von Gehölzen und Geländeabtrag für Wildtiere optisch geöffnet. Zusätzlich werden die Bermen beiderseits des Baches durch das Einbringen unterschiedlicher Sohlsubstrate sowie Gehölzschnitt zur Schaffung von Deckungsmöglichkeiten für Kleintiere attraktiver gestaltet.

Biotopverbund Offenland

Im Rahmen der Straßenplanung kommt es in Bezugsraum 1 Süd zu Teilverlusten von Mageren Flachland-Mähwiesen in den Gewannen Hühneracker und Bläsibad, die Kernflächen des Biotopverbunds mittlerer Standorte sind. Diese Kernflächen sind durch einen Suchraum des Biotopverbunds mittlerer Standorte miteinander verbunden, diese Flächen werden derzeit als Grünlandansaat genutzt. Der Suchraum wird durch die B 27 Schindhaubasistunnel zerschnitten. Während der Bauzeit kommt es zusätzlich zu Beeinträchtigungen durch Baustelleneinrichtungsflächen in diesem Bereich. Ein weiterer Suchraum für den Biotopverbund mittlerer Standorte besteht zwischen der Magerwiese am Bläsibad und einem Streuobstbestand östlich von Wankheim. Dieser ist von den geplanten Straßenbaumaßnahmen nicht betroffen.

Der Ausgleich der betroffenen Kernflächen mittlerer Standorte erfolgt durch die Neuentwicklung einer Magerwiese westlich des Tunnelportals (Maßnahme 39 A), in geringer Distanz zur ca. 80 m nördlich gelegenen

Magerwiese im Gewann Hühneracker. Über die Böschungen des Tunnelportals, die mit einer artenreichen Saatgutmischung angesät und extensiv gepflegt werden (Maßnahme 30 A) sowie die direkt angrenzenden strukturreichen Waldränder mit vorgelagerten Säumen (Maßnahmen 09 V_{CEF} , A_w und 10 V_{CEF} , A_w) wird eine Verbundachse des Biotopverbunds mittlerer Standorte in Richtung der Mageren Flachlandwiese im Gewann Bläsibad neu entwickelt. Als weiterer Ausgleich für den Verlust der als Kernflächen des Biotopverbunds ausgewiesenen Magerwiesen wird im Gewann Sau-stall südlich des Bezugsraums 1 Süd eine weitere Magere Flachland-Mähwiese (Maßnahme 40 A) neu entwickelt. Ein direkter Anschluss an weitere Flächen des Biotopverbunds mittlerer Standorte besteht hier jedoch nicht.

In Bezugsraum 2 Nord ist ebenfalls eine Magere Flachland-Mähwiese als Kernfläche des Biotopverbunds mittlerer Standorte ausgewiesen. Die Fläche liegt jedoch isoliert, es besteht kein Anschluss an weitere Flächen des Biotopverbunds mittlerer Standorte.

Biotopverbund Gewässerlandschaften

Die Fließgewässer innerhalb der Bezugsräume sind inklusive der hieran angrenzenden Auen Teil des Biotopverbunds Gewässerlandschaften. Die Verbundfunktion ist jedoch in der Steinlach- und Neckaraue durch die Besiedlung bereits stark eingeschränkt. Im Rahmen des Neubaus des Schindhaubasistunnels und der dazugehörigen Knotenpunkte erfolgen keine Eingriffe in die Steinlach oder den Neckar. In Bezugsraum 1 Süd wird im Bereich des Kreisverkehrs aufgrund der Herstellung eines Bypasses die Straßenführung geändert, die hierdurch kleinflächig um max. 5 m näher an die Steinlach heranrückt. Zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen der Verbundfunktion entlang der Steinlach sind dadurch nicht zu erwarten.

In Bezugsraum 1 Süd muss der Bläsibach aufgrund des Tunnelportals und der damit einhergehenden Verlegung des Bläsikelterwegs nach Süden verschoben werden. Das neue Bachbett des Bläsibachs wird naturnah ausgestaltet und von einem extensiv gepflegten Gewässerrandstreifen begleitet (Maßnahme 32 A). Der Durchlass des Bläsibachs unter der B 27 Schindhaubasistunnel wird entsprechend den Vorgaben des Merkblatts zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2022) gestaltet und bietet somit für Wildtiere eine Möglichkeit zur Unterquerung der B 27 Schindhaubasistunnel.

Der Bach NN-KP5 ist ab der Querung der B 27 bis zur Steinlach durchgängig verdolt. Für die Gewässerfauna ist die Verdolung nicht durchgängig und somit für den Biotopverbund nicht von Bedeutung. Aufgrund der Verschwenkung der B 27 Schindhaubasistunnel nach Osten muss ein weiterer ca. 20 m langer Abschnitt des Bachs verrohrt werden. Erhebliche Beeinträchtigungen der Verbundfunktion sind hierdurch nicht zu erwarten.

In Bezugsraum 2 Nord werden anlagebedingt Teilabschnitte der Blaulach (220 m) und des NN-A15 (55 m) neu verdolt. Die Ramslache und der Wankheimer Talbach, welche beim Zusammenfluss die Blaulach bilden, sind vollständig bzw. in weiten Abschnitten unter dem Französischen Viertel verdolt. Ebenso ist der Bach im Burgholz (NN-A15) vom

Regenrückhaltebecken bis zum Schützenhaus verrohrt. Für gewässergebundene Arten sind diese Abschnitte nicht durchgängig und weisen somit keine Bedeutung für den Biotopverbund auf. Die zusätzliche, direkt an die bestehenden Verdolungen anschließende Überplanung der Gewässer führt somit zu keiner weiteren Verschlechterung der Verbundfunktion der Gewässer.

Der Bereich des Seggenrieds besteht aufgrund des grundwassergeprägten Standorts mit ganzjährigem Grundwassereinfluss ein Entwicklungspotenzial. Im Rahmen der Maßnahme 18 V, A soll der Grundwasserstand des Biotops angehoben werden.

4.7 Beeinträchtigungen geschützter Arten

Für eine detaillierte Darstellung der Auswirkungen des Vorhabens auf europäische Vogelarten und Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie wird auf Artenschutzfachbeitrag (Unterlage 19.3) verwiesen. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse dargestellt.

4.7.1 Europäische Vogelarten

Durch den Neubau der Anschlussknoten und Tunnelportale kommt es zu Eingriffen in Gehölzbestände die für einige Brutvogelarten als Lebensraum von Bedeutung sind.

Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

Während der Brutzeit können Eingriffe in Gehölzbiotope und die Baufeldfreimachung zur Schädigung von Jungtieren oder Eiern aller vorkommender Arten und damit zu Verstößen gegen das **Tötungsverbot** gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG in beiden Bezugsräumen führen. Zur Vermeidung dieses Verstoßes dürfen Baufeldfreimachungen und Gehölzfällungen nur außerhalb der Vogelbrutzeit, d. h. zwischen Anfang Oktober und Ende Februar erfolgen (Maßnahme 01 V_a).

Betriebsbedingte Störungen sind für den Mittelspecht in Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad von Bedeutung. Diese Störungen führen jedoch nicht zur Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population, sodass der Verbotstatbestand der **erheblichen Störung** gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG nicht eintritt. Erhebliche Störungen der weit verbreiteten Gehölzbrüter können ausgeschlossen werden, da keine erheblichen Rückwirkungen auf den Erhaltungszustand der lokalen Populationen dieser Arten zu erwarten sind.

Das Vorhaben führt zu einem bau- und anlagebedingten Verlust von Gehölzen die häufigen Gehölzbrütern als **Fortpflanzungs- und Ruhestätte** dienen. Die Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten ist im Sinne des § 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG weiterhin erfüllt, weil eine zeitlich vorgezogene Entwicklung auf Landschaftsebene in den letzten Jahren stetig zu einem steigenden Gehölzbestand geführt hat. Der Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG tritt ohne weitere Vorkehrungen nicht ein.

Ebenfalls vom bau- und anlagebedingten Verlust von **Fortpflanzungs- und Ruhestätten** sind jeweils ein Brutpaar des Halsbandschnäppers, des Grauschnäppers und des Mittelspechts betroffen. Die Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten ist im Sinne des § 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG durch vorgezogene funktionserhaltende Maßnahmen weiterhin erfüllt, weil zur Sicherung des Fortbestands ausreichender Brutplatzangebote künstliche Nisthilfen installiert werden (Maßnahme 11 V_{CEF}) und lichte Mittelwälder bzw. eichendominierte Wälder entwickelt werden (Maßnahme 13 V_a, A_w und 14 V_a, A_w). Der Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG tritt bei Berücksichtigung dieser Maßnahmen nicht ein.

Für die Goldammer ist durch die bau- und betriebsbedingten Störungen ebenfalls mit dem Verlust von **Fortpflanzungs- und Ruhestätten** zu rechnen. Um dies zu vermeiden sind vorgezogene funktionserhaltende Maßnahmen in Form von Habitatverbesserungen bis zur Inbetriebnahme des Tunnels vorgesehen (Maßnahmen 09 V_{CEF, A_w} und 10 V_{CEF, A_w}). Sie werden nach Inbetriebnahme durch eine Zunahme der Habitateignung am Galgenberg aufgrund der Verkehrsentlastung entlang der B 27 (dann alt) abgelöst.

Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

Während der Brutzeit können Eingriffe in Gehölzbiotope und die Baufeldfreimachung zur Schädigung von Jungtieren oder Eiern aller vorkommenden Arten und damit zu Verstößen gegen das **Tötungsverbot** gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG in beiden Bezugsräumen führen. Zur Vermeidung dieses Verstößes dürfen Baufeldfreimachungen und Gehölzfällungen nur außerhalb der Vogelbrutzeit, d. h. zwischen Anfang Oktober und Ende Februar erfolgen (Maßnahme 01 V_a).

Erhebliche Störungen im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG der im Bezugsraum 2 vorkommenden Vogelarten können ausgeschlossen werden, da keine erheblichen Rückwirkungen auf deren lokale Populationen zu erwarten sind.

Für Goldammer, Star und Sumpfrohrsänger ist durch Zunahme der betriebsbedingten Störungen mit dem Verlust von **Fortpflanzungs- und Ruhestätten** zu rechnen. Um dies zu vermeiden sind vorgezogene funktionserhaltende Maßnahmen in Form von Nisthilfen und Neuschaffung von Brut- und Nahrungshabitaten (Maßnahmen 12 $V_{\text{CEF}, A}$, 15 $V_{\text{CEF}, A}$ und 36 $V_{\text{CEF}, A, E}$) vorgesehen.

Die Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten von häufigen Gehölzbrütern ist im Sinne des § 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG weiterhin erfüllt, weil eine zeitlich vorgezogene Entwicklung auf Landschaftsebene in den letzten Jahren stetig zu einem steigenden Gehölzbestand geführt hat. Der Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG tritt ohne weitere Vorkehrungen nicht ein.

4.7.2 Streng geschützte Arten (Anhang IV FFH-RL)

4.7.2.1 Fledermäuse

Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

Die Eingriffe in vorhandene Gehölzbestände führen zum Verlust potenzieller Einzelquartiere von Fledermäusen, ausgeprägte Reproduktionsquartiere sind nicht betroffen.

Durch die Baufeldfreimachung kann es daher zur **Tötung und Verletzung** von Individuen der Fledermäuse im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG kommen. Dies wird durch gezielte Kontrollen und ergebnisabhängige Fällmaßnahmen (Maßnahme 01 V_a) vermieden.

In Transferstrecken und stark frequentierten Jagdgebieten am Bläsiberg hang kann es zu einer Erhöhung des Kollisionsrisikos kommen. Hier greift

das Tunnelportal in ein zum Teil regelmäßig genutztes Fledermausjagdgebiet ein. Die stark strukturgebunden und zum Teil niedrig fliegenden Waldarten Bechsteinfledermaus, Nymphenfledermaus, Großes Mausohr und Mopsfledermaus würden unmittelbar in den Verkehrsraum gelangen und dort zu Kollisionsopfern werden. Für diese Arten ist von einem signifikant erhöhten Kollisionsrisiko auszugehen. Um die Erhöhung des betriebsbedingten Kollisionsrisikos für diese Arten zu vermeiden, soll der zukünftige Waldrand mit einem deutlichen Abstand zur B 27 und dem Tunnelportal ausgestaltet werden (Maßnahme 04 V_a). Die dadurch entstehende neue Leitstruktur führt die strukturgebunden fliegenden Tiere mit ausreichendem Abstand am Verkehrsraum vorbei, sodass der zusammenhängende Waldrand am Bläsiberghang als Jagdgebiet ohne Zerschneidung erhalten bleibt.

Die Zwergfledermaus nutzt den Waldrand und das angrenzende Offenland als Jagdgebiet. Aufgrund der sehr guten Jagdgebietsausstattung liegt eine hohe Jagdaktivität dieser Art vor. Für die Art ist eine mittlere Mortalitätsgefährdung anzunehmen. Da sie auch Offenland nutzt, ist die Zurücknahme des Waldrandes für sie weniger wirksam. Zudem ist ein stark frequentiertes Jagdgebiet der Art betroffen, weshalb im vorliegenden Fall mit einem signifikant erhöhten betriebsbedingten Kollisionsrisiko für diese Art gerechnet werden muss. Maßnahmen zur Vermeidung der Kollisionen sind angesichts des sehr breiten Verkehrsraumes und der Tatsache, dass die Art sich nicht lichtmeidend verhält und damit der Verkehrsraum ebenfalls zur Jagd überflogen werden kann, nicht möglich. Hinzu kommt, dass von dem neuen Portal eine erhöhte Lockwirkung für diese Art ausgehen kann. Da die Art nicht lichtmeidend ist und Tunnel auch als Winterquartier hohe Attraktivität besitzen ist nicht auszuschließen, dass es zu einem erhöhten Schwärmen im Bereich der Tunnelöffnung kommt und dadurch das Kollisionsrisiko ebenfalls deutlich erhöht wird. Zudem kann bei ungünstigem Wetter die Jagd vor dem Tunnelportal erhöht sein. Effektive Vermeidungsmaßnahmen sind für dieses Phänomen bisher nicht bekannt.

Der Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG tritt betriebsbedingt für die Zwergfledermaus ein. **Eine Zulassung ist daher nur im Wege der Ausnahme möglich.**

Es sind Maßnahmen zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes der Art zu treffen. Hierfür wird ein bestehender Durchlass des Ehrenbachs unter der B 27 für Fledermäuse und andere Wildtiere attraktiver gestaltet (Maßnahme 37 A_{FCS}), zudem wird durch die Optimierung eines Bunkers am Hechinger Ech ein neues Winterquartier für die Zwergfledermaus geschaffen (Maßnahme 16.2 A_{FCS}).

Erhebliche Störungen durch bau- und betriebsbedingte Lichtimmissionen sind im Bereich des Südportals zu erwarten. Um Auswirkungen auf den Erhaltungszustand der lokalen Populationen zu vermeiden, sind Maßnahmen zur Begrenzung des Streulichteinflusses zu ergreifen (Maßnahme 03 V_a).

Das Beseitigen von 12 Habitatbäumen am Waldrand im Bereich des Südportals sowie im Bereich einer Baumreihe führt zum bau- und anlagebedingten **Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten** im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG. Zur Vermeidung des Verstoßes gegen das

Beschädigungsverbot werden als vorgezogene funktionserhaltende Maßnahmen zur Sicherung der ökologischen Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten künstliche Ersatzquartiere geschaffen (Maßnahme 11 V_{CEF}). Diese künstlichen Ersatzquartiere werden langfristig durch natürliche Quartiere in Altbaumbeständen ersetzt (Maßnahme 13 V_a, A_w und 14 V_a, A_w).

Essenzielle Jagdgebiete, deren Beeinträchtigungen Rückwirkungen auf Fortpflanzungs- und Ruhestätten haben könnten, sind nicht betroffen.

Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

Die Eingriffe in vorhandene Gehölz- und Gebäudebestände führen zum Verlust potenzieller und nachgewiesener Einzelquartiere von Fledermäusen, ausgeprägte Reproduktionsquartiere sind nicht betroffen.

Durch die Baufeldfreimachung kann es daher zur baubedingten **Tötung und Verletzung** von Individuen der Fledermäuse im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG kommen. Dies wird zum einen durch gezielte Kontrollen und ergebnisabhängige Fällmaßnahmen vermieden (Maßnahme 01 V_a). Zum anderen sind Eingriffe in das Gebäudequartier ebenfalls nach Kontrollmaßnahmen und ergebnisabhängigen Maßnahmen zur Vermeidung der Besiedlung oder zum Bergen von Fledermäusen und Verbringen in ein Ersatzhabitat durchzuführen (Maßnahme 01 V_a).

Die Arten Mopsfledermaus und Bechsteinfledermaus, für die eine sehr hohe bzw. hohe Mortalitätsgefährdung besteht, wurden mit geringen Aktivitäten am Waldrand der Burgsteige festgestellt. In diesem Bereich ist das Tunnelportal vorgesehen. Es besteht ein Restrisiko, dass zukünftig Tiere in den Verkehrsraum der B 27 gelangen, sodass eine Kollisionsgefährdung möglich ist. Um dies zu vermeiden, soll der zukünftige Waldrand mit einem deutlichen Abstand zum Tunnelportal ausgestaltet werden (Maßnahme 04 V_a).

Für die übrigen Fledermausarten im Bezugsraum 2 Nord ist nicht von einer signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos auszugehen.

Bau- und betriebsbedingte **erhebliche Störungen** sind in Bezugsraum 2 nicht zu erwarten, da die vorhandene Vorbelastung bereits zu einer sehr eingeschränkten Nutzung führt und die Veränderungen durch das geplante Vorhaben zu keinen Rückwirkungen auf den Erhaltungszustand der betroffenen Populationen haben kann.

Das Beseitigen von ca. 6 Habitatbäumen im Bezugsraum 2 führt zum bau- und anlagebedingten **Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten** im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG. Zur Vermeidung des Verstoßes gegen das Beschädigungsverbot werden als vorgezogene funktionserhaltende Maßnahmen zur Sicherung der ökologischen Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten künstliche Ersatzquartiere geschaffen (Maßnahme 12 V_{CEF}). Die Quartierhilfen sind dauerhaft zu erhalten und zu warten.

Der Abbruch eines zumindest sporadisch als Winterquartier durch das Braune Langohr und die Wasserfledermaus genutzten Kellers führt zum Entfall einer Fortpflanzungs- und Ruhestätte dieser Arten. Zum vorgezogenen Funktionserhalt ist vorgesehen einen bestehenden Bunker im Gewann Großholz so zu optimieren, dass er als Winterquartier von den betroffenen Arten genutzt werden kann (Maßnahme 16.1 V_{CEF}).

4.7.2.2 Zauneidechse

Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad

Durch die Verlegung und den Ausbau der B 27 kommt es zwischen den Auffahrtrampen am Anschluss Steinlachwasen und dem Feuchtgebiet Bläsibad und im Bereich des angeschlossenen Gemeindeverbindungswegs zu Eingriffen in die Lebensstätten der Zauneidechse. Da die Tiere in den Lebensstätten dauerhaft anwesend sind führt dies zum **Töten und Verletzen** von Individuen der Art. Um den Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG zu vermeiden, sind vor Baubeginn alle Zauneidechsen von den besiedelten Straßenböschungen im Baufeld abzufangen und in dafür bereits vorbereitete neue Habitate umzusiedeln. (Maßnahmen 07 V_a und 08 A_{FCS}).

Die Zauneidechse ist gegenüber den mit dem Betrieb der Straße einhergehenden **Störungen** tolerant, die neuen Habitate liegen zudem entfernter zu den stark befahrenden Fahrbahnen, sodass keine Zunahme von Störeffekten zu erwarten ist.

Wie bereits oben beschrieben, kommt es zur direkten Inanspruchnahme der Lebensstätte, die bei dieser Art vollständig mit der **Fortpflanzungs- und Ruhestätte** gleichzusetzen ist. Um Verstöße gegen das Beschädigungsverbot zu vermeiden, werden vorgezogene Maßnahmen durch die Entwicklung von Ersatzhabitaten für diese Art ergriffen (Maßnahme 08 A_{FCS}). Die Ersatzhabitate liegen zwar in unmittelbarer Nähe zum Eingriffsraum aber in einer Entfernung von mehr als 100 m zu den betroffenen Lebensstätten. Zum Teil liegt auch die bestehende B 27 zwischen den Eingriffsflächen und den Ersatzhabitaten. Diese könnten daher nicht durch natürliche Migration besiedelt werden. Aus diesem Grund wird eine artenschutzrechtliche **Ausnahme** erforderlich.

Bezugsraum 2 Nord – Tübinger Kreuz

Durch die Verlegung und den Ausbau der B 27 kommt es im Bereich der Auffahrtrampen des Anschlusses zur Nordstadt zu Eingriffen in die Lebensstätten der Zauneidechse. Da die Tiere in den Lebensstätten dauerhaft anwesend sind führt dies zum **Töten und Verletzen** von Individuen der Art. Um den Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG zu vermeiden, sind vor Baubeginn alle Zauneidechsen von den besiedelten Straßenböschungen im Baufeld abzufangen und in dafür bereits vorbereitete neue Habitate umzusiedeln (Maßnahmen 07 V_a und 08 A_{FCS}).

Auch hier kommt es zur direkten Inanspruchnahme der Lebensstätte, die bei dieser Art vollständig mit der **Fortpflanzungs- und Ruhestätte** gleichzusetzen ist. Um Verstöße gegen das Beschädigungsverbot zu vermeiden,

werden vorgezogene Maßnahmen durch die Entwicklung von Ersatzhabitaten für diese Art ergriffen. Die Ersatzhabitats liegen zwar in unmittelbarer Nähe zum Eingriffsraum aber zum Teil in einer Entfernung von mehr als 100 m zu den betroffenen Lebensstätten. Außerdem liegt auch die Baustelle der B 27 zwischen den Eingriffsflächen und den Ersatzhabitaten. Diese könnten daher nicht durch natürliche Migration besiedelt werden. Aus diesem Grund wird eine artenschutzrechtliche **Ausnahme** erforderlich.

4.7.2.3 Gelbbauchunke

Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad und 2 Nord – Tübinger Kreuz

Ein direktes Eingreifen in vorhandene Reproduktionsgewässer von Gelbbauchunken ist nicht zu erwarten. Durch den Baubetrieb werden jedoch potenziell geeignete Laichgewässer in Form von wassergefüllten Wagen-spuren und temporären Wasserstellen entstehen. Die Art ist darauf spezialisiert gerade solche Strukturen als Laichgewässer zu nutzen, es besteht daher die Gefahr, dass sie in die Baustelle einwandert und dann durch die Bautätigkeit Gelbbauchunken und ihre Entwicklungsformen **verletzt oder getötet** werden. Um den Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG zu vermeiden ist vor Beginn der Baufeldfreimachung am Rand der Baufelder der Tunnelportale sowie sonstiger walddnaher Baufelder ein amphibienundurchlässiger Zaun zu errichten und für die Dauer der Bauarbeiten regelmäßig zu warten (Maßnahme 05 V_a). Dadurch wird vermieden, dass baubedingt entstehende temporäre Kleingewässer besiedelt werden können.

Gelbbauchunken sind gegenüber Baubetrieb unempfindlich. Ein negativer Einfluss auf die Partnerfindung aufgrund der Überdeckung der Paarungsrufe durch Lärm wird angenommen (Reck et al., 2001). Die aktuellen Vorkommen sind allerdings weit von den Straßen entfernt, durch den Tunnelneubau und die damit verbundenen Straßenverlegungen wird sich daran nichts Wesentliches ändern, sodass bau- und betriebsbedingte **Störungen** für die Art insgesamt ausgeschlossen werden können.

Die unter dem Tötungsverbot beschriebenen Effekte können auch zur Beschädigung baubedingt entstandener **Fortpflanzungs- und Ruhestätten** der Gelbbauchunke führen. Durch die bereits zur Vermeidung des Tötungsverbots vorgesehenen Maßnahme (05 V_a) wird die Besiedlung potenzieller Laichgewässer unterbunden, sodass keine Fortpflanzungs- und Ruhestätten entstehen können.

4.7.3 Ausnahmeprüfung

Die artenschutzrechtliche Ausnahme für den Optimierte langen Schindhaubasistunnel (kurz: Schindhaubasistunnel) wird aufgrund einer nicht vermeidbaren signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos für die Zwergfledermaus und aufgrund der Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Zauneidechse, für die in beiden Bezugsräumen Nord und Süd keine vorgezogenen funktionserhaltenden Maßnahmen ergriffen werden können, erforderlich.

Aufgrund der fehlenden Leistungsfähigkeit der B 27 innerhalb des Stadtgebietes von Tübingen, der überörtlichen Bedeutung des Verkehrs zwischen Stuttgart und dem Raum Zollernalb sowie der hohen Belastung der Tübinger Bevölkerung aufgrund des Durchgangsverkehrs werden seit den 1980er-Jahren verschiedene Lösungen zur Umgehung von Tübingen untersucht. Im Bundesverkehrswegeplan BVWP 2030 ist das Projekt des Schindhaubasistunnels unter der Nr. B027-G110-BW in den vordringlichen Bedarf aufgenommen worden. Das Projekt ist Bestandteil der 2-bahnigen (4-streifigen) Ausbaukonzeption der B 27 von Stuttgart bis Balingen. Die B 27 führt als wichtige Nord-Süd-Verbindung vom Mittleren Neckarraum über Tübingen in den Zollernalbkreis. Die Ortsdurchfahrt von Tübingen und die Vielzahl der innerörtlichen plangleichen Knotenpunkte sind mit der gegebenen Verkehrsbelastung deutlich überlastet.

Durch die Ortsumgehung Tübingen werden die Umweltbelastungen und Unfallrisiken gemindert und die städtebaulichen Qualitäten und Entwicklungsmöglichkeiten verbessert. Durch den Abbau von Kapazitätsengpässen wird die Verkehrssicherheit erhöht. Durch die Maßnahme soll nicht nur die verkehrliche und städtebauliche Situation im Bereich der Stadt Tübingen, sondern insbesondere auch die infrastrukturelle Anbindung der Region Zollernalb an den Großraum Stuttgart verbessert werden. Das Vorhaben unterstützt die Entwicklungsziele der Raumordnung, Landesplanung und Bauleitplanung. Der 2-bahnige Ausbau der B 27 ist Bestandteil der in der Region verbindlichen raumordnerischen und landesplanerischen Festlegungen. Das Vorhaben Schindhaubasistunnel ist mit der gewählten Linieneinführung im Flächennutzungsplan ausgewiesen. Damit besteht ein **überwiegendes öffentliches Interesse** am Vorhaben.

Die Prüfung möglicher Alternativen zum Schindhaubasistunnel hat ergeben, dass ausschließlich die Nullvariante mit geringeren artenschutzrechtlichen Konflikten verbunden ist, diese Lösung aber den verfolgten Zweck der geplanten Umgehung von Tübingen verfehlt und somit nicht als zumutbare Alternative in Betracht kommt. Auf lange Sicht kann die Nullvariante auch für bereits im Bestand querende Fledermäuse zu einer erhöhten Gefährdung führen, da aufgrund von Verkehrssicherungsmaßnahmen nicht sichergestellt ist, dass der für ein hohes Queren der Trasse verantwortliche straßenbegleitende Baumbestand erhalten bleibt.

Bei allen Varianten werden Lebensstätten der Zauneidechse geschädigt und es sind keine Maßnahmen möglich, die den Anforderungen an einen vorgezogenen Funktionserhalt genügen. Daher ist hinsichtlich der Zauneidechse bei allen Varianten eine Zulassung nur im Wege der Ausnahme möglich.

Die frühzeitig ausgeschiedenen Varianten I/B Ausbautrasse mit Tunnel und II/Eo Optimierte Kelterhautrasse führen ebenso wie die vertieft untersuchte Variante A 4 zu deutlich höheren artenschutzrechtlichen Konflikten, die ebenfalls nur im Wege der Ausnahme überwindbar wären. Bei der Ausbauvariante kommt es wie beim Schindhaubasistunnel zu artenschutzrechtlichen Konflikten wegen der signifikanten Erhöhung des Tötungsrisikos insbesondere für die Zwergfledermaus, in abgeschwächter Form auch für weitere Fledermausarten. Gegenüber dem Schindhaubasistunnel ist das Ausmaß des Kollisionsrisikos für die Zwergfledermaus jedoch deutlich höher.

Beim Schindhaubasistunnel ist das stark frequentierte Jagdgebiet nur am südlichen Tunnelportal betroffen und das Kollisionsrisiko auf der bestehenden Trasse der dann stark entlasteten B 27 sinkt deutlich. Während bei der Ausbauvariante insgesamt drei Tunnelportale den Konflikt auslösen und keine Entlastung an anderer Stelle eintritt. Von allen geprüften Varianten stellt somit der Optimierte lange Schindhaubasistunnel aus artenschutzrechtlicher Sicht, trotz der notwendigen artenschutzrechtlichen Ausnahme, die einzige durchführbare Variante dar.

Somit liegt weder eine **zumutbare** noch eine **artenschutzrechtlich günstigere Alternative** zum Optimierten langen Schindhaubasistunnel vor.

Die **Zwergfledermaus** befindet sich auf Bundesebene in der kontinentalen biogeographischen Region in einem **anhaltenden günstigen Erhaltungszustand**. Die Art ist im Tübinger Raum flächendeckend verbreitet. Der Erhaltungszustand wird als günstig bewertet. Zur Sicherung des günstigen Erhaltungszustands werden Maßnahmen vorgesehen, die die lokalen Populationen der Zwergfledermaus im Steinlach- und Neckartal fördern, sodass eine Verschlechterung des Erhaltungszustands in der biogeographischen Region durch das Vorhaben ausgeschlossen werden kann.

Die **Zauneidechse** befindet sich auf Bundesebene in der kontinentalen biogeographischen Region in einem **ungünstigen Erhaltungszustand**. Im Raum Tübingen ist die Art aufgrund des hohen Angebotes an geeigneten Habitaten, insbesondere in Verbindung mit dem dichten Netz entlang der linearen Verkehrsinfrastruktur und der mit ausgedehnten Habitaten ausgestatteten Hänge des Schönbuchs und des Spitzberges häufig vertreten, die vorzufindenden Lebensräume sind in der Regel gut vernetzt. Der Erhaltungszustand wird daher auf lokaler Ebene als günstig eingeschätzt. Zur Sicherung des günstigen Erhaltungszustands auf lokaler Ebene werden Maßnahmen vorgesehen, die die lokalen Populationen der Zauneidechse im Steinlach- und Neckartal fördern, sodass eine Verschlechterung des Erhaltungszustands und eine Behinderung der Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands durch das Vorhaben in der biogeographischen Region ausgeschlossen werden kann.

Die Zulassung einer Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG wird daher für den Optimierten langen Schindhaubasistunnel beantragt.

4.7.4 Sonstige national besonders geschützte Arten

Das Vorhaben führt zum Verlust von Laichgewässern des Grasfrosches in Bezugsraum 2 Nord und des Feuersalamanders und Grasfroschs in Bezugsraum 1 Süd. Als besonders geschützte Art nach BArtSchV greift für beide Arten die Legalausnahme des § 44 Abs. 5 Satz 5 BNatSchG. Unter der Voraussetzung, dass eine angemessene Berücksichtigung in Form von Vermeidungs- oder Ausgleichsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung nach § 14 BNatSchG erfolgt, liegt kein Verstoß gegen die Zugriffsverbote gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG vor.

Zur Vermeidung des Tötens und Verletzens der Amphibien werden zeitliche Beschränkungen für die Eingriffe in Gewässer festgesetzt (Maßnahme

01 V_a). Zudem werden die Feuersalamander aus dem Arbeitsbereich abgesammelt (Maßnahme 06 V_a) und es wird ein Amphibienschutzzaun aufgestellt (Maßnahme 05 V_a), um ein Wiedereinwandern von Amphibien in den Baustellenbereich zu unterbinden. Als Ausgleichsmaßnahme für den Verlust des Laichgewässers des Grasfrosches in Bezugsraum 2 Nord wird ein Ersatzhabitat an der Blaulach östlich des Eingriffs angelegt (Maßnahme 36 V_{CEF}, A, E).

In Bezugsraum 1 Süd wird im Rahmen der Maßnahme 32 A der Bläsibach naturnah angelegt. Hierdurch entstehen neue Laichhabitate für Grasfrosch und Feuersalamander. Der Feuersalamander profitiert zudem von der Auflichtung des Baumbestands an der Klinge des Bachs im Kelterhau (Maßnahme 14 V_a, A_w).

Am Waldrand im Bereich des Tunnelportals Süd wurden mehrere besonders geschützte und/oder gefährdete Käferarten nachgewiesen (vgl. Tab. 17). Der Artenbestand ist als sehr hochwertig einzustufen. In Bezugsraum 2 Nord wurden im Bereich des Streuobstbestands unter anderem mit dem Marmorierten Goldkäfer (*Protaetia lugubris*) und dem Rosenkäfer (*Cetonia aurata*) ebenfalls besonders geschützte Käferarten festgestellt. Zur Vermeidung des Tötens und Verletzens von Käfern und deren Entwicklungsformen im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG werden die von Käfern besiedelten Bäume inkl. Wurzelstubben sowie weitere mögliche Habitatbäume nach der Fällung zu Totholzpyramiden aufgestellt, sodass eine weitere Entwicklung der Larven möglich ist (Maßnahme 17 V_a). Im Rahmen der Maßnahmen 13 V_a, A_w und 14 V_a, A_w werden zudem Eichenaltbestände gefördert bzw. Waldflächen aus der Nutzung genommen. Von der damit einhergehenden Totholzanreicherung profitieren zahlreiche alt- und totholzbewohnende Käferarten.

4.7.5 Ausschließlich in Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführte Arten

Im Rahmen des Neubaus der B 27 werden Teilflächen des Seggenrieds (ca. 880 m²) und somit Lebensstätten der in Anhang II der FFH-Richtlinie geführten Schmalen Windelschnecke dauerhaft überplant. Weitere 680 m² des Biotops werden vorübergehend als Baufeld in Anspruch genommen.

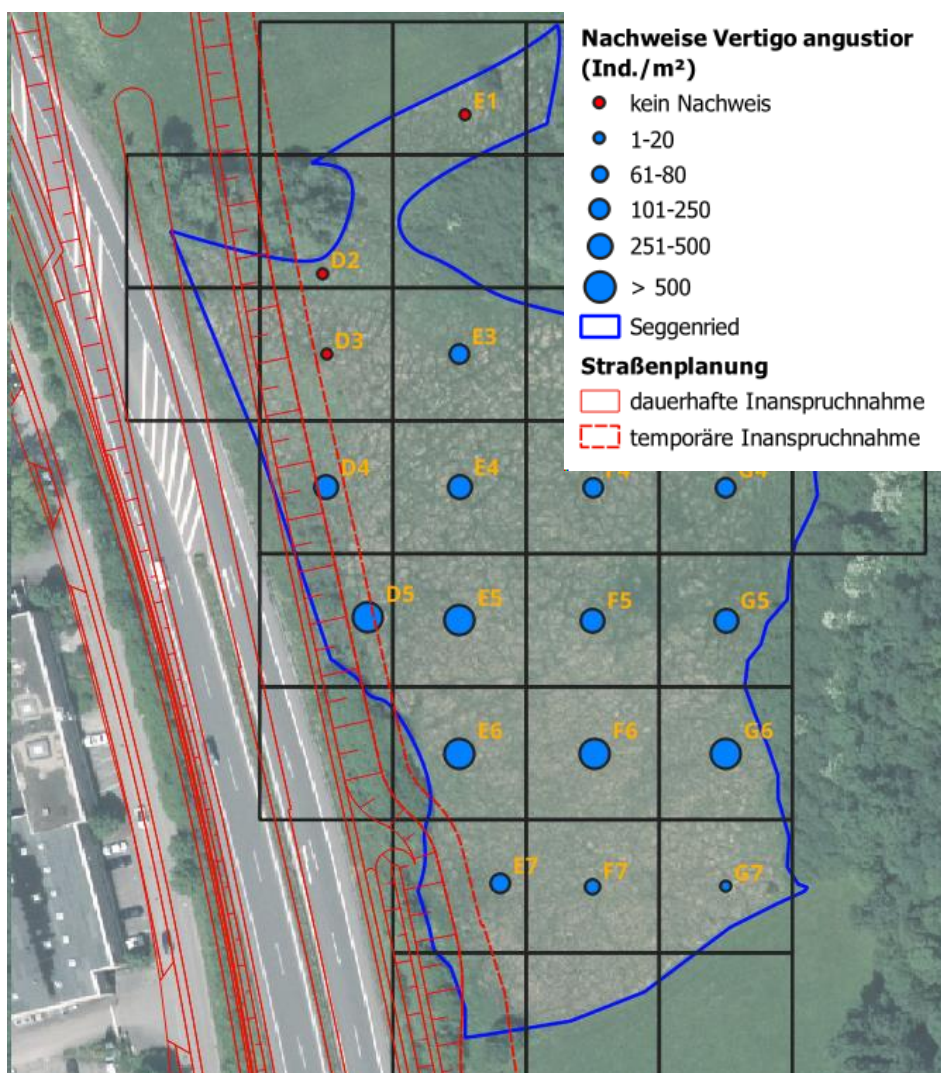
Während in den nördlichen Eingriffsbereichen die Schmale Windelschnecke nicht nachgewiesen wurde (s. Abb. 134, Rasterfeld D2, D3), sind im mittleren und südlichen Eingriffsbereich Rasterfelder mit sehr hoher bis extrem hoher Nachweisdichte (Rasterfeld D4, D5, E6, E7, hochgerechnet 104 bis max. 1 748 Ind./m², s. auch Kap. 2.2.2.6) betroffen.

Zur Minderung der Eingriffe in den Lebensraum der Schmalen Windelschnecke wird das Baufeld im Bereich des Seggenrieds auf eine Breite von max. 5 m begrenzt und durch einen Bauzaun vom Biotop abgegrenzt (Maßnahme 19). Im Bereich der geplanten Böschungen und sonstigen anlagebedingt beanspruchten Flächen wird die Streuschicht und somit auch die Schmale Windelschnecke abgetragen und auf bauabseits gelegenen Flächen des Seggenrieds wieder in geringer Schichtstärke aufgebracht. Im Baufeld wird der Boden nicht abgeschoben, sondern es wird auf der

Vegetation eine mobile Baustraße angelegt. Durch diese Maßnahmen können Individuenverluste der Schmalen Windelschnecke reduziert werden (Maßnahme 2 M). Nach Ende der Bauarbeiten wird das Seggenried und somit der Lebensraum der Schmalen Windelschnecke im Bereich des Baufeldes wiederhergestellt (Maßnahme 26 A).

Der Ausgleich des Verlusts von Lebensräumen der Schmalen Windelschnecke erfolgt durch Maßnahmen zur Steuerung des Wasserstandes sowie durch Pflegemaßnahmen im Seggenried (Maßnahme 18 V, A). Durch die hiermit einhergehende Vernässung bisher eher trockener Standorte soll eine Ausbreitung der Schmalen Windelschnecke in diese Bereiche bzw. eine Erhöhung der Siedlungsdichte gefördert werden. Auch das alternierende Streifenmäh-System dient der Förderung der Schmalen Windelschnecke. Durch die genannten Maßnahmen wird der Verlust von Lebensräumen der Schmalen Windelschnecke ausgeglichen. Eine Verschlechterung des derzeit hervorragenden Erhaltungszustands der Art ist nicht zu erwarten.

Abb. 134: Überplanung des Lebensraums der Schmalen Windelschnecke



Neben der Schmalen Windelschnecke profitieren auch die im Gebiet ebenfalls vorkommende Linksgewundene Windelschnecke (*Vertigo pusilla*), die Sumpf-Windelschnecke (*Vertigo antivertigo*), die Gestreifte Windelschnecke (*Vertigo substriata*), die Weiße Streifenglanzschnecke (*Nesovitrea petronella*) und die Kurze Glasschnecke (*Vitrinobrachium breve*) von dieser Maßnahme .

4.8 Beeinträchtigungen im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar

4.8.1 Prognose der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

Bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme kann folgende Auswirkungen haben:

- Verlust oder Verkleinerung von Lebensräumen und Biotoptypen
- Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tierarten
- Verschlechterung des Erhaltungszustands von Lebensraumtypen und Populationen
- Individuenverluste

Diese Auswirkungen sind i. d. R. ab der Betroffenheit mäßig bedeutender Lebensräume, Biotoptypen oder Artenvorkommen (vgl. Kapitel 2.2.5.3 Tab. 26) als erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung anzusehen.

Im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme kann es baubedingt zu einer erheblichen Beeinträchtigung der folgenden Biotoptypen kommen:

- Magerwiesen mittlerer Standorte (B_N1)
- Feldgehölze und Feldhecken (B_N2)
- Röhricht (B_N3)
- Fettwiesen mittlerer Standorte (B_N4)
- Ruderal- und Saumvegetation (B_N4)

Die Baufeldfreimachung und Gehölzfällungen können die Tötung von artenschutzrechtlich relevanten und/oder seltenen Tierarten bewirken, was zu einer erheblichen Beeinträchtigung führt. Auch der Verlust von Lebensstätten wertgebender Arten ist als erhebliche Beeinträchtigung zu werten.

Die baubedingten Eingriffe in den Neckar können zudem zum Töten und Verletzen von Fischen führen. Durch stark trübstoffbefruchtetes Baustellenabwasser können während des Baus Belastungen des Neckars entstehen, die zu erheblichen Beeinträchtigungen der Gewässerfauna führen (B_N5).

Boden

Im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme werden innerhalb des Gewässergrundstücks des Neckars Strukturelemente wie Steinbuhnen, Sichelbuhnen mit Kiesbänken und Raubäume sowie ein temporäres Kiesdepot angelegt. Die mit der Maßnahme verbundenen anlagebedingten Eingriffe in den Boden betreffen somit ausschließlich Flächen, die unter natürlichen Verhältnissen von dem Fließgewässer (Bachbett und Uferböschungen) in Anspruch genommen würden. Gemäß LUBW (2016, S. 17) kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, „dass sich in diesen Fällen bei einer Bilanzierung der Gewässerrenaturierung die Bodenaufwertung durch Wiederherstellung von Sonderstandorten für naturnahe Vegetation

(Wiedervernässung) und die Beeinträchtigung der Böden durch Abgrabungen die Waage halten. Es kann deshalb hier auf eine Bilanzierung für das Schutzgut Boden verzichtet werden.“ Es sind somit keine anlagebedingten Beeinträchtigungen des Schutzguts Boden zu erwarten.

Unabhängig davon sind jedoch Beeinträchtigungen von Böden durch Verdichtungen im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen und der Zufahrten zum Baustellenbereich zu berücksichtigen. Zur Vermeidung erheblicher Bodenbeeinträchtigungen werden im vorliegenden Fall Maßnahmen zur Schonung des Bodens durchgeführt. Dennoch können baubedingt im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen aufgrund der hohen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden erhebliche Beeinträchtigungen durch Verdichtung durch Befahrung und Bodenumlagerungen in sehr feuchtem Zustand eintreten. Dies betrifft insbesondere das Flst. 1184. Für diese ca. 3 280 m² große Fläche ist durch die irreversible Schädigung des Bodengefüges von einem Verlust der Bodenfunktionen von 10 % (LUBW, 2012) auszugehen, dies entspricht einer Fläche von 328 m². Für das Flst. 1140/3 ist bereits von anthropogenen Beeinträchtigungen im Zuge des Brückenbaus der B 27 sowie durch Befahrung und die Nutzung als Lagerfläche auszugehen. Auch die Flurstücke 1340/3 und 1341/1 werden regelmäßig als Lagerfläche für den Umbau der Kläranlage genutzt. Zusätzliche Beeinträchtigungen durch die Nutzung dieser Fläche als Baustelleneinrichtung sind nicht zu erwarten. Die Zufahrt zum Baustellenbereich erfolgt ausschließlich über bestehende Feldwege sowie über eine mobile Baustraße, welche auf der bestehenden Grasnarbe angelegt wird. Unter Berücksichtigung dieser Maßnahme sind für die Baustellenzufahrten keine erheblichen baubedingten Beeinträchtigungen zu erwarten, die über die Beanspruchung der Böden im Rahmen der regulären Nutzung hinausgehen.

Grundwasser

Veränderungen des Wasserhaushalts hinsichtlich Grundwasserabsenkungen und der Grundwasserneubildung, z. B. durch Minderung der Grundwasserneubildungsrate durch Versiegelung und Verdichtung, sind aufgrund der hohen Empfindlichkeit des Grundwasserkörpers erhebliche Beeinträchtigungen. Auch der baubedingte Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser ist als erhebliche Beeinträchtigung anzusehen. Ebenfalls erheblich sind Eingriffe in die schützenden Deckschichten, wenn hierdurch eine Gefährdung des Grundwassers anzunehmen ist.

Im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar finden keine Eingriffe in den Grundwasserkörper oder in schützende Deckschichten statt. Erhebliche Beeinträchtigungen des Grundwasserhaushalts können daher ausgeschlossen werden. Sofern Auflagen zur Verwendung wassergefährdender Stoffe gemäß § 62 WHG eingehalten werden, ist baubedingt mit keinen Schadstoffeinträgen in das Grundwasser zu rechnen. Negative Auswirkungen auf den Brunnen Lauswiesen sind nicht zu erwarten.

Oberflächenwasser

Veränderungen an Oberflächengewässern, die deren natürliche Morphologie beeinträchtigen, oder deren natürliche Dynamik einschränken, sind als erhebliche Beeinträchtigungen anzusehen. Ebenfalls zu erheblichen Beeinträchtigungen führen anlagebedingte Veränderungen der

Oberflächengestalt, wenn dadurch Volumen in Retentionsräumen bis zu einem HQ_{100} (Hochwasser, das statistisch gesehen einmal in 100 Jahren auftritt) dauerhaft verloren geht und Retentionsräume bis HQ_{extrem} (Extremhochwasser) betroffen sind.

Der Neckar ist im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme begradigt und weist eine deutlich bis stark veränderte Gewässerstruktur (Stufe 4 und 5) auf. Durch das geplante Einbringen von Strukturelementen in das Gewässerbett soll die natürliche Dynamik des Neckars gefördert werden. Die Maßnahme führt somit zu einer Verbesserung der Gewässerstruktur des Neckars.

Nach § 78a Abs. 1 WHG ist in festgesetzten Überschwemmungsgebieten das Erhöhen oder Vertiefen der Erdoberfläche untersagt. Dies gilt jedoch nicht für Maßnahmen des Gewässerausbaus, sodass für den Einbau der Strukturelemente im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme kein Retentionsausgleich notwendig wird.

Zur Ermittlung der Auswirkungen der geplanten Maßnahme auf den Hochwasserabfluss wurde ein hydraulisches Gutachten (vgl. Unterlage 19.8, Stumpf, 2024) erstellt. Dieses kommt zu dem Schluss, dass durch die Einschränkung des Fließquerschnitts durch die Strukturelemente sowie die Erhöhung der Rauheit eine geringfügige Wasserspiegelerhöhung eintritt. Es kommt zu Erhöhungen des Wasserspiegels gegenüber dem Ist-Zustand. Die maximalen Wasserspiegelerhöhungen im Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand sind dem hydraulischen Gutachten zur Neckarrenaturierung zu entnehmen.

Ab HQ_{005} werden bisher bei diesem Abfluss nicht überschwemmte landwirtschaftliche Flächen überflutet. Die Flächen befinden sich im linken und rechten Vorland des Neckars.

Im Bereich der Wasserspiegelerhöhungen befinden sich keine Gebäude. Es ist demnach mit keinen nachteiligen Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss zu rechnen. Der Brunnen Lauswiesen wird ab einem HQ_{100} eingestaut. Durch die gewässerökologische Maßnahme ist mit einem nur geringen Anstieg des Wasserspiegels, um wenige Zentimeter zu rechnen. Nachteilige Auswirkungen, welche den Betrieb des Brunnens bei Hochwasser zusätzlich einschränken, sind durch die Erhöhung des Wasserspiegels im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar nicht zu erwarten. Für die Wasserkraftnutzung ist der Wasserspiegel im Bereich der Einmündung der Ausbauwassermenge am Wasserkraftwerk Kirchentellinsfurt kurz oberstrom des Pegels Kirchentellinsfurt maßgebend. Dieser Wasserstand wird durch die geplanten Maßnahmen nicht verändert. Auch ergeben sich keine nachteiligen Auswirkungen auf die Hochwassersicherheit des Wehres (vgl. Unterlage 19.8). Anlagebedingte nachteilige Auswirkungen auf das Oberflächenwasser durch die geplante Maßnahme sind somit nicht zu erwarten.

Aufgrund der Lage im Überschwemmungsgebiet kann es bei Hochwasserereignissen während der Bauarbeiten zu Einträgen von Schadstoffen in Gewässer kommen. Zudem besteht das Risiko, dass Materialien, Baumaschinen u. ä. abgeschwemmt werden.

Landschaftsbild und Erholung

Beeinträchtigungen liegen vor, wenn das Landschaftsbild in ortsfremder Weise verändert wird oder Geruchs- und Geräuschemissionen die Erholungseignung herabsetzen. Erheblich sind solche Beeinträchtigungen, wenn sie landschaftsprägende (bedeutende) Strukturen verändern und einem aufgeschlossenen Beobachter sofort ins Auge fallen (Gassner, 1995). Ferner ist von erheblichen Beeinträchtigungen auszugehen, wenn Erholungsräume in ihrer Qualität oder Erreichbarkeit gemindert werden.

Die naturnähere Gestaltung des bereits mäßig ausgebauten Neckars wirkt sich positiv auf das Landschaftsbild aus. Da sich in dem Bereich des Neckars jedoch keine Zuwegungen befinden (fehlende Erholungsinfrastruktur), kommt diesem keine relevante Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung zu. Negative anlagebedingte Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Erholung können somit ausgeschlossen werden. Im Zuge der Bauarbeiten werden ggf. lokale Gehölzrückschnitte erforderlich. Die Gehölze werden lediglich auf den Stock gesetzt und können nach Ende der Bauarbeiten wieder ausschlagen. Erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds sind durch die Maßnahme daher nicht zu erwarten.

Während der Bauarbeiten kommt es im Gebiet zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen durch Baufahrzeuge. Um Beeinträchtigungen des Radverkehrs auf dem Neckartalradweg zu vermeiden, werden Wirtschaftswege abseits des ausgewiesenen Radwegs als Baustraßen genutzt.

Das gemäß § 2 DSchG geschützte Wasserkraftwerk Kirchentellinsfurt mit allen dazugehörigen Bestandteilen und Nebenbauten liegt außerhalb des Eingriffsbereichs der gewässerökologischen Maßnahme. Beeinträchtigungen des Kulturdenkmals ergeben sich nicht.

Klima, Luft

Beeinträchtigungen des Klimas können durch Störung örtlich bedeutender Luftaustauschprozesse entstehen. Die großräumigen, regional bedeutenden Kaltluftabflüsse im Neckartal sind hier von hoher Relevanz.

Im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar entstehen keine Strukturen, die zu Störungen des großräumigen Kaltluftabflusses führen. Erhebliche Beeinträchtigungen bedeutender Luftleitbahnen und somit Beeinträchtigungen des Schutzguts Klima/Luft sind daher nicht zu erwarten.

4.8.2 Zusammenfassung der erheblichen Beeinträchtigungen

Zusammenfassend kommt es im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar zu folgenden Beeinträchtigungen:

Konflikte durch Beeinträchtigungen von Tieren, Pflanzen, biologischer Vielfalt

- B_N1** Baubedingte Inanspruchnahme von gemäß § 30 BNatschG geschützten Mageren Flachland-Mähwiesen Kategorie B (FFH-LRT 6510)
- B_N2** Baubedingter Verlust von nach § 33 NatSchG geschützten Feldhecken und -gehölzen
Damit verbundenes Töten und Verletzen von häufigen gehölzbrütenden Vogelarten.
- B_N3** Baubedingte Inanspruchnahme eines gemäß § 30 BNatSchG geschützten Röhrichts
- B_N4** Baubedingte Inanspruchnahme von Fettwiesen mittlerer Standorte sowie von Saum- und Ruderalvegetation
- B_N5** Baubedingtes Töten und Verletzen der Gewässerfauna
Baubedingte Beeinträchtigung der Gewässerfauna durch Eintrag von Trübstoffen

Konflikte durch Beeinträchtigungen des Bodens

- Bo_N1** Baubedingter Funktionsverlust von natürlichen Bodenfunktionen durch Verdichtung

Konflikte durch Beeinträchtigungen des Wassers

- Ow_N1** Baubedingte Beeinträchtigungen durch Eintrag von Schadstoffen

4.8.3 Beeinträchtigung von Schutzgebieten sowie Vorgaben aus übergeordneten Fachplanungen

4.8.3.1 Beeinträchtigungen von besonders geschützten Biotopen nach § 30 BNatSchG und § 33 NatSchG

Innerhalb des Eingriffsbereichs der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar kommt es zu baubedingten Eingriffen in nach § 30 BNatSchG geschützte Magere Flachland-Mähwiesen und kleinflächig auch in Röhrichte. Eingriffe in die gemäß § 33 NatSchG geschützten Hecken entlang des Neckars können durch die Festlegung der notwendigen Baustraßen in gehölzfreien Bereichen vermieden werden. Es wird ggf. ein randlicher Rückschnitt der Gehölze notwendig, eine dauerhafte Beeinträchtigung der Biotope ist jedoch nicht zu erwarten.

Tab. 53: Absolute und prozentuale Flächenverluste der vom Ausbau betroffenen Biotope nach § 30 BNatSchG

Nummer	Name Gesamtgröße	geschützt als	Bau-/anlagebe- dingter Flä- chenverlust [m² / %]
Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad			
374204160036/ 6510041646167967	Salbei-Glatthafer- wiese nordwestlich der Neckarbrücke im Gewann „Laus- wiesen“ 5 270 m²	Magere Flach- land-Mähwiese	30 m² 0,57 %
374204160226/ 6510041646167966	Glatthaferwiese an der Neckarbrücke nördlich von Kusterdingen im Gewann „Lauswie- sen“ 4 220 m²	Magere Flach- land-Mähwiese	790 m² 18,72 %
374204160330/ 6510041646167968	Salbei-Glatthafer- wiese nordöstlich des Neckarwehrs im Gewann „Laus- wiesen“ 35 095 m²	Magere Flach- land-Mähwiese	535 m² 1,52 %
1	Rohrglanzgras- Röhricht entlang des Neckars	Röhrichte und Riede	10 m² 3,92 %

4.8.3.2 Überschwemmungsgebiet

Nach § 78a Abs. 1 WHG ist in festgesetzten Überschwemmungsgebieten das Erhöhen oder Vertiefen der Erdoberfläche untersagt. Dies gilt jedoch nicht für Maßnahmen des Gewässerausbaus, sodass für den Einbau der Buhnen im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme kein Retentionsausgleich notwendig wird.

Zur Ermittlung der Auswirkungen der geplanten Maßnahme auf den Hochwasserabfluss wurde ein hydraulisches Gutachten (vgl. Unterlage 19.8) erstellt. Dieses kommt zu dem Schluss, dass durch die Einschränkung des Fließquerschnitts durch die Buhnen sowie die Erhöhung der Rauheit durch Buhnen und der Raubäume eine geringfügige Wasserspiegelerhöhung eintritt. Die Pegelerhöhungen sind in Kap. 4.8.1 Oberflächenwasser beschrieben.

Im Bereich der Wasserspiegelerhöhungen befinden sich keine Gebäude. Es ist demnach mit keinen nachteiligen Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss zu rechnen. Auch nachteilige Auswirkungen auf den Brunnen Lauswiesen durch die geplanten Maßnahmen sind nicht zu erwarten. Für die Wasserkraftnutzung ist der Wasserspiegel im Bereich der Einmündung

der Ausbauwassermenge am Wasserkraftwerk Kirchentellinsfurt kurz oberstrom des Pegels Kirchentellinsfurt maßgebend. Dieser Wasserstand wird durch die geplanten Maßnahmen nicht verändert. Auch ergeben sich keine nachteiligen Auswirkungen auf die Hochwassersicherheit des Wehres. (vgl. Unterlage 19.8). Anlagebedingte nachteilige Auswirkungen auf Oberflächenwasser durch die geplante Maßnahme sind somit nicht zu erwarten.

Aufgrund der Lage im Überschwemmungsgebiet kann es bei Hochwasserereignissen während der Bauarbeiten zu Einträgen von Schadstoffen in Gewässer kommen. Zudem besteht das Risiko, dass Materialien, Baumaschinen u. ä. abgeschwemmt werden. Es sind daher Maßnahmen zur hochwasserangepassten Einrichtung von Materiallagern und Baustelleneinrichtungsflächen notwendig (Maßnahme N5).

4.8.3.3 Konflikte mit den Vorgaben aus der Regionalplanung

Vorranggebiet für Regionale Grünzüge

Das gesamte Untersuchungsgebiet liegt innerhalb eines Vorranggebiets für regionale Grünzüge. Diese sollen von Bebauung und anderen funktionswidrigen Nutzungen freigehalten werden. Im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme werden innerhalb des Gewässerbetts des Neckars Buhnen zur Strömungslenkung eingebracht. Konflikte mit den Zielen der Regionalen Grünzüge ergeben sich hieraus nicht.

Gebiete für Bodenerhaltung

Das gesamte Untersuchungsgebiet liegt innerhalb eines Vorbehaltsgebiets für Bodenerhaltung. „In den Vorbehaltsgebieten für Bodenerhaltung hat der Schutz der Böden bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen ein besonderes Gewicht. [...] Bei erforderlichen baulichen Maßnahmen ist die Flächeninanspruchnahme und damit die Zerstörung und Versiegelung des Bodens auf ein Minimum zu beschränken. Insbesondere sind bauliche Maßnahmen so weit wie möglich auf solche Gebiete zu konzentrieren, die für bestimmte bodenabhängige Nutzungen und Funktionen eine geringere Bedeutung haben. Zur Erhaltung der Bodenstruktur und damit zum Schutz des Wassers und der Nahrungskette sind Schadstoffeinträge in den Boden sowie Bodenschäden durch Verdichtungen zu vermeiden.“ (Regionalverband Neckar-Alb, 2023a, S. 77).

Die gewässerökologische Maßnahme sieht die Anlage von Buhnen innerhalb des Gewässerbetts des Neckars vor. Hierdurch kommt es zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen von Böden. Gemäß LUBW (2016, S. 17) kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, „dass sich in diesen Fällen bei einer Bilanzierung der Gewässerrenaturierung die Bodenaufwertung durch Wiederherstellung von Sonderstandorten für naturnahe Vegetation (Wiedervernässung) und die Beeinträchtigung der Böden durch Abgrabungen die Waage halten. Es sind somit keine anlagebedingten Beeinträchtigungen des Schutzguts Boden zu erwarten. Baubedingte Beeinträchtigungen von Böden werden durch Auflagen bei der Lagerung von Materialien sowie die Anlage mobiler Baustraßen gemindert (Maßnahme N4).

Erhebliche Konflikte mit den Zielen des Vorranggebiets für den Bodenschutz sind nicht zu erwarten.

Vorranggebiet für Erholung

Das gesamte Untersuchungsgebiet liegt innerhalb eines Vorbehaltsgebiets für Erholung. Mit der geplanten gewässerökologischen Maßnahme gehen keinen dauerhaften Veränderungen des Landschaftsbilds oder Beeinträchtigungen der Erholungseignung einher. Es ergeben sich keine erheblichen Konflikte mit den Zielen des Vorranggebiets für die Erholung.

Gebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz

Der untersuchte Bereich ist zudem als Gebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz ausgewiesen.

„Für die langfristige Sicherung eines ausgeglichenen Wasserhaushalts sind die Retentionswirkungen der Oberflächengewässer und ihrer Auen qualitativ und quantitativ zu erhalten oder zu verbessern. Vorhaben und Maßnahmen, einschließlich der Landnutzung, sind grundsätzlich so durchzuführen, dass es zu keiner Erhöhung der Wasserabflüsse in den Fließgewässern kommt. [...] In den Gebieten für den vorbeugenden Hochwasserschutz sind raumbedeutsame Nutzungen ausgeschlossen, soweit sie mit den Belangen des Hochwasserschutzes nicht vereinbar sind.“ (Regionalverband Neckar-Alb, 2023a, S. 94)

Durch den Einbau der Buhnen im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme ergeben sich Einschränkungen des Fließquerschnitts und eine Erhöhung der Rauigkeit und somit ein verzögerter Abfluss des Neckars. In der Folge steigt der Wasserspiegel in den neben und oberhalb der Maßnahme gelegenen Flächen an. Gebäude befinden sich in diesem Bereich nicht. Es ist demnach mit keinen nachteiligen Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss zu rechnen (vgl. Unterlage 19.8). Konflikte mit den Zielen des Gebiets für den vorbeugenden Hochwasserschutz ergeben sich somit nicht.

4.8.3.3.2 Flächennutzungsplan

Die gewässerökologische Maßnahme am Neckar wird vollständig innerhalb des Gewässerbetts des Neckars umgesetzt. Konflikte mit den Ausweisungen des rechtskräftigen Flächennutzungsplans bestehen nicht. Auswirkungen auf das Überschwemmungsgebiet des Neckars sind in Kapitel 4.8.3.2 aufgeführt.

4.3.3.3.3 Landschaftsplan

Für den Landschaftsraum „Neckaraue von Hirschau bis zur Echazmündung“ sieht der Landschaftsplan unter Aanderem die Festsetzung von Überschwemmungsbereichen und Festsetzung retentionsfördernder Maßnahmen vor. Durch das Einbringen von Strukturelementen in den Neckar im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme und die damit einhergehende Erhöhung der Oberflächenrauigkeit wird der Oberflächenabfluss des Neckars geringfügig verzögert. Im Falle von Hochwasserereignissen kommt es zu einer vermehrten Flutung der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen. Die Maßnahme fördert somit die Rückhaltung von Niederschlagswasser und entspricht damit den Zielen des Landschaftsplans.

4.3.3.3.4 Biotopverbundplanung

Wildtierkorridor

Ein Wildtierkorridor landesweiter Bedeutung unterquert die B 27 im Bereich der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar. Während der wenige Wochen andauernden Bauarbeiten kann es zu baubedingten Beunruhigungen im Bereich der Verbundachse kommen. Da die Bauarbeiten aber ausschließlich tagsüber stattfinden, während Wanderbewegungen von Wildtieren überwiegend in der Dämmerung oder nachts zu erwarten sind, sind hierdurch keine erheblichen Konflikte zu erwarten. Zudem ist die B 27 in diesem Bereich auf einer Länge von ca. 450 m aufgeständert, sodass Möglichkeiten zur Umgehung der Baustelleneinrichtungsflächen bestehen.

Biotopverbund Offenland

Baubedingt kommt es zu einer Inanspruchnahme von Mageren Flachland-Mähwiesen, die als Kernflächen des Biotopverbunds mittlerer Standorte ausgewiesen sind. Während der Bauarbeiten werden Maßnahmen getroffen, welche die Inanspruchnahme der Kernflächen auf das unbedingt notwendige Maß begrenzen. Zudem wird die Grünlandvegetation durch die Verwendung von Baggermatratzen geschont (Maßnahme N3). Aufgrund der auf wenige Wochen begrenzten Baumaßnahme ist davon auszugehen, dass sich die Vegetation auf den baubedingt beanspruchten Flächen ohne weitere Maßnahmen regeneriert. Dauerhafte Beeinträchtigungen des Biotopverbunds mittlerer Standorte sind nicht zu erwarten. Auch Beeinträchtigungen des Biotopverbunds feuchter Standorte können ausgeschlossen werden.

Biotopverbund Gewässerlandschaften

Das gesamte Neckartal ist zudem Teil des Biotopverbunds Gewässerlandschaften. Im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme wird die Strukturvielfalt im Neckar und somit die Lebensraumeignung für gewässergebundene Tierarten erhöht. Baubedingt kann es jedoch zu temporären Trübungen und damit zu einer Beeinträchtigung der Gewässerfauna kommen (Konflikt B_N5). Baubedingte Eingriffe in die Ufervegetation sind nur kleinflächig vorgesehen und können falls nötig wiederhergestellt werden. Dauerhafte Beeinträchtigungen des Biotopverbunds Gewässerlandschaften sind nicht zu erwarten.

4.8.4 Beeinträchtigungen von Arten

4.8.4.1 Europäische Vogelarten

Die Gehölze entlang des Neckars können von europäischen Vogelarten als Niststätte genutzt werden. Im Zuge eines punktuellen auf-den-Stock-Setzens oder Rückschnitts der Gehölze für die Zufahrten an den Neckar kann es zum Töten und Verletzen von Vögeln im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG kommen. Um dies zu vermeiden, sind Eingriffe in die Gehölze nur außerhalb der Vogelbrutzeit zwischen Oktober und Ende Februar zulässig (Maßnahme N1).

Eingriffe in bestehende Gehölze für die Zuwegung zum Neckar werden auf das unbedingt notwendige Maß begrenzt und die Gehölze vor

baubedingten Beeinträchtigungen geschützt (Maßnahme N3). Es sind nur lokale und überwiegend temporäre Eingriffe in den Gehölzbestand nötig. Die betroffenen Gehölze weisen keine Höhlen auf, die von höhlenbrütenden Vogelarten als Niststätte genutzt werden können. Es ist daher ausschließlich von einem Verlust von Niststätten sonstiger gehölzbrütender Vogelarten auszugehen. Da im Umfeld des geplanten Eingriffs ausreichend gleichwertige Niststätten zur Verfügung stehen, ist nicht von einem Eintreten des Beschädigungsverbots im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 3 auszugehen.

Erhebliche Störungen von Vögeln im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme am Neckar können ausgeschlossen werden, da diese nur temporär sind und keine erheblichen Rückwirkungen auf die lokalen Populationen der betroffenen Gehölzbrüter nach sich zieht.

4.8.4.2 Streng geschützte Arten (Anhang IV FFH-RL)

Zauneidechse

Die nordöstliche Uferböschung des Neckars ist Lebensraum der Zauneidechse. In diesem Bereich sind lediglich Eingriffe innerhalb des Gewässers vorgesehen. Eine Befahrung der Fläche oder die Lagerung von Materialien in diesem Bereich ist nicht vorgesehen. Das Töten und Verletzen der Zauneidechse sowie die Inanspruchnahme von Lebensräumen der Art kann somit ausgeschlossen werden. Auch Störungen, die zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population führen, sind nicht zu erwarten. Verbotstatbestände im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 BNatSchG treten somit nicht ein.

4.8.4.3 Sonstige Arten

Im Rahmen der Bauarbeiten kann es zu Beeinträchtigungen der in Anhang II der FFH-Richtlinie geführten Groppe sowie sonstigen Fischarten im Eingriffsbereich kommen. Der vom Ausbau betroffene Neckarabschnitt wird vor den Bauarbeiten abgefischt und die Tiere ober- oder unterhalb der Baustelle wieder eingesetzt (Maßnahme N2). Aufgrund der kurzen Bauzeit und der während der Bauarbeiten bestehenden Störungen z. B. durch Gewässertrübungen sind Rückwanderungen von Fischen in den Eingriffsbereich höchstens in geringem Umfang zu erwarten. Das Töten und Verletzen von Tieren kann somit weitestgehend vermieden werden. Der Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG tritt somit nicht ein.

Zur Minderung der Beeinträchtigungen der Fischfauna werden die Maßnahmen außerhalb der Fischschonzeit durchgeführt (Maßnahme N1).

Die Eingriffe in den Neckar und somit in den Lebensraum von Fischarten sind auf die wenigen Wochen des Ausbaus beschränkt. Ein dauerhafter Verlust der Fortpflanzungs- und Ruhestätten ist somit nicht gegeben. Auch Störungen gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3, die sich negativ auf den Erhaltungszustand der Fische auswirken, sind nicht zu erwarten.

5 Maßnahmenkonzept

5.1 Ableiten des Maßnahmenkonzeptes

5.1.1 Vorbemerkung

Nach Berücksichtigung der in Kapitel 3 beschriebenen Entwurfsoptimierungsmaßnahmen verbleiben erhebliche nicht vermeidbare Beeinträchtigungen. Es wurden daher Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bei der Baudurchführung sowie Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen entwickelt.

5.1.2 Leitbild

Dem Maßnahmenkonzept liegt folgendes Leitbild bzw. liegen folgende Entwicklungsziele zugrunde, die sich aus den durchgeführten Bestandsaufnahmen, deren Bewertung und konkreten Funktionsbeeinträchtigungen sowie aus den raumplanerischen Vorgaben ableiten. Neben der Funktion als Lebensraum für schutzbedürftige Arten hat das Gebiet als Erholungsraum, Raum mit hoher Bedeutung für das Wasser und die Wasserwirtschaft sowie für die Land- und Forstwirtschaft und den Bodenschutz Einfluss auf die zukünftige Entwicklung. Die aus dem Regionalplan (Regionalverband Neckar-Alb, 2023a) sowie dem Landschaftsplan (Kling Consult GmbH, 2017) abgeleiteten Ziele sind in Kapitel 2.8 ausgeführt. Diese wurden bei der Entwicklung der Maßnahmen berücksichtigt, ebenso die Biotopverbundplanung inkl. Generalwildwegeplanung sowie die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie. Aus der Sicht der Landschaftsplanung sind folgende Ziele bei einer weiteren Entwicklung des Gebiets zu beachten:

- Erhalt und Entwicklung bedeutender Flugtrassen und Jagdgebiete von Fledermäusen im Bezugsraum 1 Süd
- Erhalt und Entwicklung von Feuchtbiotopen in Bezugsraum 1 Süd und Bezugsraum 2 Nord
- Erhalt und Entwicklung alt- und totholzreicher Eichenwälder sowie struktureicher Waldränder in Bezugsraum 1 Süd
- Erhalt und Entwicklung von artenreichem Grünland in Bezugsraum 1 Süd und Bezugsraum 2 Nord
- Aufrechterhaltung der Wegeverbindungen und der Erholungsinfrastruktur in Bezugsraum 1 Süd und Bezugsraum 2 Nord
- Erhalt des charakteristischen Landschaftsbildes und seiner Elemente in Bezugsraum 1 Süd und Bezugsraum 2 Nord
- Sicherung der ergiebigen Grundwasservorkommen und Schutz vor Verunreinigungen im Bezugsraum 2 Nord
- Schutz der Filter- und Pufferfähigkeit der Böden als Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung in Bezugsraum 1 Süd und Bezugsraum 2 Nord
- Schutz und Entwicklung von Fließgewässern, Verbesserung der Durchgängigkeit und Förderung der eigendynamischen Entwicklung
- Erhalt von Böden mit hoher landbaulicher Eignung in Bezugsraum 1 Süd und Bezugsraum 2 Nord

- Erhalt von Vernetzungskorridoren und -leitlinien insbesondere des Wildtierkorridors und des landesweiten Biotopverbundes

Bei der Auswahl der Ausgleichsmaßnahmen wurden zudem folgende Punkte berücksichtigt:

- Es werden bevorzugt Flächen im öffentlichen Eigentum und innerhalb des Gemeindegebiets Tübingen, vorrangig den Gemarkungen Tübingen und Derendingen, gewählt.
- Ausgleich im Naturraum und Berücksichtigung der Vorgabe des räumlich-funktionalen Zusammenhanges für artenschutzrechtliche Maßnahmen
- Vorrangig flächenschonende Kompensation durch Wiederherstellung der allgemeinen und tlw. besonderen Funktionen von Naturhaushalt und Landschaftsbild innerhalb des Baufeldes, im Bereich der Innenflächen und Rampen der Knotenpunkte sowie auf rückgebauten Flächen der B 27_{alt} und B 28_{alt}
- Vorrangig Wiederherstellung der betroffenen planungsrelevanten Funktionen von Naturhaushalt und Landschaftsbild sowie Ausgleich der betroffenen gesetzlich geschützten Biotope (Vorrang von Ausgleich/Ersatz vor Ersatzgeld)
- Landschaftliche Einbindung der Knotenpunkte durch an den Stadtcharakter angepasste abwechslungsreiche Begrünung und Bepflanzung der Straßenebenenflächen und Geländemodellierung am Nordknoten sowie an den Landschaftscharakter angepasste Bepflanzung und Gewässeroptimierung des Bläsibaches im Bereich des Südknotens
- Begrenzung der Inanspruchnahme von für landwirtschaftliche Nutzung besonders geeigneten Böden bei der Ausdehnung des Baufeldes soweit möglich
- Maßnahmen außerhalb des Baufeldes sind mehrheitlich so konzipiert, dass diese Flächen möglichst nicht aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen werden.
- Berücksichtigung agrarstruktureller Belange nach § 15 Abs. 3 BNatSchG bei Auswahl der Maßnahmenflächen (s. Kap. 5.1.3)
- Ortsnaher Waldausgleich innerhalb des Verdichtungsraums
- Planung von multifunktional wirksamen Maßnahmen (multifunktionale Kompensation) zur Verringerung der Flächeninanspruchnahme für die Kompensation
- Berücksichtigung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie

5.1.3 Agrarstrukturelle/forstliche Belange

Werden bei Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen land- oder forstwirtschaftlich genutzte Flächen in Anspruch genommen, so ist nach § 15 Abs. 3 BNatSchG auf agrarstrukturelle Belange Rücksicht zu nehmen. Hierbei sind insbesondere Böden, die für die landwirtschaftliche Nutzung besonders geeignet sind, nur im notwendigen Umfang in Anspruch zu nehmen und eine Nutzungsaufgabe ist möglichst zu vermeiden. Es ist vorrangig zu

prüfen, ob der Ausgleich oder Ersatz auch durch Wiedervernetzung von Lebensräumen oder durch Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen erbracht werden kann. Die Rücksichtnahme agrarstruktureller Belange führt nicht zu einem Vorrang dieser Belange, sondern bedeutet, dass eine Abwägung der für die Inanspruchnahme sprechenden Belange mit den agrarstrukturellen Gesichtspunkten vorzunehmen ist.

Ausgleichsmaßnahmen für das geplante Vorhaben werden überwiegend auf den neuen Straßenböschungen und Nebenflächen durchgeführt. Ein direkter Entzug landwirtschaftlicher Fläche durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erfolgt im vorliegenden Fall durch die Entwicklung neuer Laichhabitate für Amphibien an der Blaulach (Maßnahme 36). Hier werden 1 150 m² der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen. Es handelt sich um eine Fläche der Vorrangflur II. Die Blaulach wird im Rahmen der Straßenplanung abschnittsweise verdolt, hierdurch gehen Laichhabitate von Amphibien verloren. Daher soll die Blaulach an anderer Stelle ökologisch aufgewertet werden und in diesem Zusammenhang sollen auch neue Laichhabitate für Amphibien geschaffen werden. Aufgrund der Dammlage der Blaulach sowie aufgrund parallel verlaufender Wege in weiten Teilen des Gewässerverlaufs ist die Maßnahme nur am gewählten Standort möglich, Alternativen mit geringerem Einfluss auf die Agrarstruktur bestehen nicht. Die für die Herstellung temporär in Anspruch zu nehmenden Flächen werden nach Ende der Bauarbeiten wieder hergestellt und stehen anschließend der Landwirtschaft wieder zu Verfügung.

Weitere landwirtschaftliche Flächen im Umfang von ca. 4 240 m² werden im Rahmen der Maßnahme 32, welche die naturnahe Umgestaltung des Bläsibachs vorsieht, dauerhaft beansprucht und der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen. Teile hiervon liegen auf neuen Straßennebenflächen zwischen der Hechinger Straße und dem verlegten Bläsikelterweg. Im Nordwesten und Südosten der Maßnahmenfläche erfolgt die Umsetzung auf derzeit nicht landwirtschaftlich genutzten Flächen im Bereich bestehender Straßennebenflächen sowie im Bereich eines Feldgehölzes. Da der Bläsibach im Rahmen der Straßenplanung vollständig überplant wird, ist eine Verlegung und Neugestaltung des Gewässers nötig. Alternativen mit geringerem Einfluss auf die Agrarstruktur bestehen nicht.

Im Rahmen der Maßnahmen 26 und 33 werden innerhalb des Baufelds landwirtschaftliche (Acker, Grünland) bzw. forstliche Nutzungen im Umfang von 23 210 m² bzw. 8 195 m² wiederhergestellt. Maßnahme 31 sieht die Neupflanzung von Wildobst- und sonstigen Einzelbäumen auf einer landwirtschaftlich nicht genutzten Straßennebenfläche vor.

Im Rahmen der Maßnahme 08 wird auf einer Ackerfläche in Bezugsraum 2 Nord ein Ersatzhabitat für Zauneidechsen mit einer Fläche von 3 080 m² angelegt. Die Fläche wurde aufgrund der räumlichen Nähe zum Eingriffsbereich gewählt, um nach Fertigstellung des Straßenbauwerks eine Rückwanderung der Zauneidechse in die Straßenböschungen zu ermöglichen. Nach Ende der Bauarbeiten und Entwicklung einer krautigen Vegetation auf den neuen Straßenböschungen werden die eingebrachten Strukturelemente entfernt und die Ackernutzung kann wieder aufgenommen werden. Die Inanspruchnahme der landwirtschaftlichen Flächen ist somit zeitlich

begrenzt. Im Bezugsraum Süd erfolgt die Schaffung von Ersatzlebensräumen für die Zauneidechse im Bereich der neuen Straßenböschungen.

Für die Umsetzung der Maßnahme 37 (Verbesserung der Querungssituation für Fledermäuse am Ehrenbach) und 38 (Neuschaffung von Retentionsraum) werden landwirtschaftliche Flächen temporär für Zufahrten bzw. Abgrabungen beansprucht. Diese werden nach Ende der Bauarbeiten wieder in eine landwirtschaftliche Nutzung überführt.

Die Maßnahmen 15 und 40 sehen die Entwicklung von Mageren Flachland-Mähwiesen durch Extensivierung bzw. Neuansaat auf einer Fläche von 5 210 m² bzw. 2 465 m² vor. Es sind Nutzungsbeschränkungen hinsichtlich des Mahdzeitpunkts und der Düngung einzuhalten. Bei Maßnahmenfläche 15 handelt sich um eine landwirtschaftliche Fläche der Vorrangflur II. Für Maßnahmenfläche 40 liegt diesbezüglich keine Bewertung vor.

Maßnahmen 34 und 35 sehen Neuaufforstungen im Umfeld der Straßenbaumaßnahme vor. Am Nordknoten erfolgt die Aufforstung ausschließlich auf rückgebauten Straßenflächen der B 27 und B 28 sowie landwirtschaftlich unbedeutenden Straßennebenflächen. Am Südknoten erfolgt eine kleinflächige Aufforstung (ca. 140 m²) auf einer durch Wege isolierten, landwirtschaftlich nicht mehr nutzbaren Grünlandfläche.

Im Bereich des Südportals wird über die neu geplanten Böschungen des Tunnelportals hinausgehend der bestehende Waldrand zurückgenommen, um neue Flugkorridore für Fledermäuse zu entwickeln (Maßnahme 04). Die Maßnahme ist aufgrund der Zerschneidung bedeutender Flugkorridore und des damit einhergehenden Kollisionsrisikos mit dem Straßenverkehr artenschutzrechtlich zwingend erforderlich. Westlich des Tunnelportals werden die Flächen in eine extensive landwirtschaftliche Nutzung (s. Maßnahme 39 Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewann Stiegelaacker) überführt. Es sind Nutzungsbeschränkungen hinsichtlich des Mahdzeitpunkts und der Düngung einzuhalten. Östlich des Tunnelportals wird die zu rodende Fläche aufgrund der geringen Flächengröße den Straßennebenflächen zugeschlagen. Der Verlust der forstlich genutzten Flächen wird im Rahmen des Waldausgleichs berücksichtigt.

Unterhalb des Wehres bei Kirchentellinsfurt wird die gewässerökologische Maßnahme am Neckar im Gewann Lauswiesen (Maßnahme 41) durchgeführt. Die Maßnahme selbst findet vollständig innerhalb des Gewässerbetts statt. Landwirtschaftliche Flächen werden temporär für Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen herangezogen und nach Ende der Bauarbeiten wiederhergestellt. Durch die Maßnahme kommt es zu Veränderungen des Hochwasserabflusses. Innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Neckars steigen die Wasserpegel an und es werden im Vergleich zum Ist-Zustand insbesondere bei HQ₀₀₅ und HQ₀₁₀ zusätzliche Flächen überflutet. Es handelt sich hierbei um Flächen der Vorrangflur II.

Im Rahmen der Maßnahmen 09 und 10 werden forstlich genutzte Waldflächen im Umfang von 1 680 m² bzw. 4 230 m² in einen strukturreichen Waldrand umgebaut. Die forstliche Nutzbarkeit wird hierdurch stark eingeschränkt, stattdessen sind regelmäßige Pflegemaßnahmen notwendig. Der Umbau in einen gestuften, strukturreichen Waldrand ist zur Gewährleistung

der Verkehrssicherheit am Tunnelportal notwendig. Die beiden Maßnahmen dienen zugleich dem forstrechtlichen Ausgleich und dem Ausgleich des gemäß § 30a LWaldG geschützten Waldbiotops „Eichen-Hainbuchenwald SO Derendingen“. Durch den Umbau des Waldbestandes sollen zudem die dahinterliegenden Waldflächen vor Sturmwurf geschützt werden.

Die Maßnahmen 13 und 14 sehen starke Nutzungseinschränkungen der Waldflächen bzw. einen vollständigen Nutzungsverzicht auf 3,37 bzw. 1,63 ha vor. Die Maßnahmen sind aus artenschutzrechtlichen Gründen erforderlich und dienen zudem dem forstrechtlichen Ausgleich.

Alle forstrechtlich relevanten Maßnahmen wurden mit der Unteren und Höheren Forstbehörde abgestimmt. Die landschaftspflegerische Ausführungsplanung und Durchführung der Maßnahmen soll ebenfalls in enger Abstimmung mit der Forstverwaltung erfolgen. Die Berücksichtigung agrarstruktureller Belange, wie der direkte Verlust von landwirtschaftlichen Flächen sowie die agrarstrukturellen Einflüsse bei Nutzungsextensivierungen oder -änderungen sind, sofern relevant, für jede Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme in den Maßnahmenblättern (Unterlage 9.2) beschrieben.

5.1.4 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Artenschutz

Zur Vermeidung von Verstößen gegen das Beschädigungsverbot gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG werden vorgezogene funktionserhaltende Maßnahmen (CEF) durchgeführt. Der Verlust von Niststätten und Quartieren von Vögeln und Fledermäusen am Südportal wird kurzfristig durch das Anbringen künstlicher Nist- und Quartierhilfen in den Gewannen Hühneracker und Saulach (Maßnahme 11 V_{CEF}) ausgeglichen. Mittel- bis langfristig wird diese Funktion durch die Entwicklung eines lichten, eichendominierten Walds bzw. durch die Stilllegung von Waldflächen (Maßnahme 13 V_a, A_w und 14 V_a, A_w) übernommen. Zusätzlich wird im Gewinn Großholz ein Bunker für die Nutzung als Winterquartier für Wasserfledermaus und Braunes Langohr optimiert (16.1 V_{CEF}).

Der Verlust von Niststätten und Quartieren von Vögeln und Fledermäusen durch die Inanspruchnahme von Wald und sonstigen Gehölzen am Nordknoten wird durch das Anbringen von Nist- und Quartierhilfen am Waldrand sowie an sonstigen Gehölzbeständen in den Gewannen Äschach, Beim Schützenhaus und Großholz ausgeglichen (Maßnahme 12 V_{CEF}). Die Nist- und Quartierhilfen sind dauerhaft zu erhalten und zu warten.

Zur Vermeidung von Verstößen gegen das Tötungsverbot gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG im Hinblick auf europäische Vogelarten und Fledermäuse gelten zeitliche Beschränkungen für das Fällen von Gehölzbeständen und die Baufeldfreimachung. Im Rahmen der Maßnahme werden zudem die Zeiten für Eingriffe in Gewässer begrenzt. Zudem sind zeitliche Begrenzungen für den Abriss eines als Winterquartier genutzten Gebäudes vorgesehen (Maßnahme 01 V_a)

Eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos in Bereichen, in denen ein bedeutender Flugkorridor der Nymphen- und Bechsteinfledermaus die

B 27 kreuzt, wird durch die Schaffung neuer Leitstrukturen, die ein konflikt-armes Queren der B 27 ermöglichen, vermieden. Hierfür wird der Waldrand oberhalb des südlichen Tunnelportals zurückgenommen (Maßnahme 04 V_a). Die vorgesehenen Gehölzpflanzungen im Rahmen der Maßnahmen 27 A, 29 A sowie 32 A sind auf die neue Leitstruktur abgestimmt.

Zur Vermeidung von Verstößen gegen das Störungsverbot gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 2 werden am Nord- und Südportal sowie den angrenzenden Baueinrichtungsflächen Maßnahmen zur Vermeidung von Lichtimmissionen am Waldrand ergriffen. Hierdurch können baubedingte Störungen von Fledermaus-Jagdhabitaten vermieden werden. Durch eine Blendschutzwand im Bereich der beiden Tunnelportale werden betriebsbedingte Störungen durch Lichtimmissionen durch den Verkehr vermieden (Maßnahme 03 V_a).

Um das Einwandern der Gelbbauchunke oder des Feuersalamanders in den Baustellenbereich zu verhindern, wird im Bereich der waldnahen Baustellenbereiche ein Amphibienschutzzaun errichtet (Maßnahme 05 V_a). Der Feuersalamander wird vor Beginn der Bauarbeiten im Baufeld abgesammelt und in unbeeinträchtigte Bereiche außerhalb des Baufelds verbracht (Maßnahme 06 V_a). Ebenso werden Straßenböschungen, die Lebensstätte der Zauneidechse sind, nach Reptilien abgesucht (Maßnahme 07 V_a) und diese in zuvor hergestellte Ersatzhabitate verbracht (Maßnahme 08 A_{FCS}). Die Entwicklung einer Magerwiese im Gewann Reutlinger Wiese (Maßnahme 15 V_{CEF}, A) dient zudem als Ersatzlebensraum für die Goldammer. In Bezugsraum 1 Süd kommt dem oberhalb des Tunnelportals zu entwickelnden strukturreichen Waldrand (Maßnahmen 09 V_{CEF}, A_w und 10 V_{CEF}, A_w) die Funktion als Ersatzhabitat für die Goldammer zu. Die Beeinträchtigungen von Lebensstätten des Sumpfrohrsängers durch betriebsbedingte Störungen wird durch die vorgezogene Neuschaffung von Brut- und Nahrungshabitaten im Zuge der Aufweitung der Blaulach ausgeglichen (36 V_{CEF}, A, E).

Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

Durch Begrenzungen des Baufelds und den Schutz von Einzelbäumen kann die Inanspruchnahme von Biotoptypen wie Magerwiesen (FFH-LRT 6510), Fettwiesen, Seggenrieden, naturnahen Bachabschnitten, Gehölzen und Wäldern gemindert, lokal teilweise auch vermieden werden (Maßnahme 19 V, M).

Der Bach NN-KP5 ist bereits heute unter der B 27 verdolt. Im Zuge der Verschwenkung der B 27 muss die Verdolung jedoch verlängert und tiefer gelegt werden. Hierdurch ist eine verstärkte Entwässerung des angrenzenden geschützten Großseggenrieds zu befürchten. Durch eine angepasste Gestaltung des Baches und des anschließenden Durchlasses wird einer verstärkten Entwässerung des Seggenrieds entgegengewirkt (Maßnahme 18 V, A).

Für den Neubau der B 27 muss der bestehende Wildschutzzaun an der B 27 und B 28 unterbrochen werden. Zur Vermeidung einer bau- und anlagebedingten Erhöhung des Kollisionsrisikos für wandernde Tierarten wird für die Dauer der Bauarbeiten ein temporärer Wildschutzzaun aufgestellt.

Nach Fertigstellung der Arbeiten wird der Verlauf des Wildschutzzauns an die neue Straßentrasse angepasst (Maßnahme 20 V).

Während der Bauarbeiten wird trüb- und schadstoffbelastetes Baustellenwasser vor der Einleitung in den lokalen Vorfluter gesammelt und gereinigt. Hierdurch können baubedingte Beeinträchtigungen der Gewässerfauna im Bläsibach und der Blaulach vermieden werden (Maßnahme 21 V).

Boden

Durch Baufeldbegrenzungen können Beeinträchtigungen im Baufeld lokal vermieden werden (Maßnahme 19 V, M). Auflagen im Bereich des Baufeldes zum Erhalt von Bodenstrukturen und der Wiederherstellung der Böden nach Ende der Bauarbeiten können die Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen mindern (Maßnahme 22 M). Im Gewann Stiegelacker sind Vorabuntersuchungen zur Archäologie durchzuführen. Im Rahmen von Sondagen wird vor Beginn der Bauarbeiten geprüft, ob archäologische Belange tangiert sind (Maßnahme 23 M_d).

Landschaft (Landschaftsbild und Erholung)

Die anlagebedingte Überprägung von landschaftsbildtypischen Elementen und Veränderungen von Sichtbeziehungen durch Brückenbauwerke, Tunnelportale, Dammböschungen und Rückhaltebecken im Offenland sowie durch den Einschnitt im Wald kann nicht vermieden werden. Durch die Beschränkung des Baufeldes wird der baubedingte Verlust landschaftsbildprägender naturnaher Elemente teilweise gemindert (Maßnahme 19 V, M).

5.1.5 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Artenschutz

Betriebsbedingt erhöht sich das Tötungsrisiko für Zwergfledermäuse am südlichen Tunnelportal. Es sind Maßnahmen zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes der Art zu treffen. Hierfür wird ein bestehender Durchlass des Ehrenbachs unter der B 27 für Fledermäuse aber auch für andere Wildtiere attraktiver gestaltet (Maßnahme 37 A_{FCS}), zudem wird durch die Reaktivierung eines Bunkers ein neues Winterquartier für die Zwergfledermaus geschaffen (Maßnahme 16.2 A_{FCS}). Für die Zauneidechse werden Ersatzlebensräume entwickelt (Maßnahme 08 A_{FCS}).

Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

Der bau- und anlagenbedingte Verlust von Waldflächen wird durch die Wiederaufforstung befristet in Anspruch genomener Waldflächen und durch die Neuentwicklung von naturnahem Laubwald mit gestuften Waldrändern (Maßnahmen 33 A_w, 34 A_w und 35 A_w) ausgeglichen. Der Verlust von Feldhecken und Feldgehölzen mittlerer Standorte, die teilweise gem. § 33 NatSchG geschützt sind, wird durch die Neupflanzung von Feldhecken und Feldgehölzen sowie von Gebüsch auf neuen Straßenböschungen und Straßennebenflächen kompensiert (Maßnahme 27 A und 28 A). Maßnahme 34 A_w dient zeitgleich der Neuentwicklung des FFH-Lebensraumtyps Hainsimsen-Buchenwald (FFH-LRT 9110). Durch die Neuentwicklung eines strukturreichen Waldrands (Maßnahme 09 V_{CEF, A_w}) bzw. den Umbau bestehender Waldflächen (Maßnahme 10 V_{CEF, A_w}) im Bereich

des Tunnelportals wird der Verlust eines nach § 30a geschützten regional seltenen Waldbestands ausgeglichen. Die Maßnahmen 09, 10, 33, 34 und 35 dienen zudem dem forstrechtlichen Naturalausgleich. Ebenso sind auch die Maßnahmen 13 V_a, A_w und 14 V_a, A_w dem forstrechtlichen Ausgleich zuzuordnen.

Die baubedingte Beanspruchung von Magerwiesen mittlerer Standorte (FFH-LRT 6510) kann teilweise durch die Wiederherstellung von Magerwiesen im Baufeld ausgeglichen werden (Maßnahme 26 A). Zudem werden in den Gewannen Reutlinger Wiesen (Maßnahme 15 V_{CEF}, A), Stiegelacker (39 A) und Saustall (40 A) Magere Flachland-Mähwiesen neu entwickelt.

Im Bereich des Großseggenrieds und der Nasswiese beim Bläsibad wird eine dauerhafte extensive Nutzung mit dem Ziel des langfristigen Offenhaltens der Fläche und der Reduzierung der Streuschicht eingeführt (Maßnahme 18 V, A). Gleichzeitig soll der Wasserhaushalt des Riedes verbessert werden. Hierdurch wird die Habitatqualität des Seggenrieds für die Schmale Windelschnecke optimiert.

Landwirtschaftliche Nutzflächen im Baufeld wie Fettwiesen, Intensivgrünland, Grünlandansaat und Acker sowie das Großseggenried und die Nasswiese werden teilweise, wo dies möglich und sinnvoll ist, auf der gleichen Fläche nach Fertigstellung der Baumaßnahme wiederhergestellt. Baufeldflächen, die nicht ihrer ursprünglichen Nutzung zugeführt werden können, sollen ebenso wie Böschungen und Straßennebenflächen mit einer krautigen Vegetation angesät werden (Maßnahme 26 A). Auf Teilflächen wird durch Ansaat eine artenreiche krautige Vegetation entwickelt (Maßnahme 30 A). Zudem werden Einzelbäume entlang der gesamten Trasse gepflanzt (Maßnahme 29 A). Der Verlust von nicht geschützten Streuobstbäumen wird durch die Pflanzung von Einzel- und Wildobstbäumen über einer artenreichen Saumvegetation (Maßnahme 31 A) ausgeglichen.

Der Verlust von Teilabschnitten des Bläsibachs sowie des Bachs NN-KP5 wird im Zuge der Verlegung und der naturnahen Gestaltung des Bläsibachs ausgeglichen (Maßnahme 32 A). Im Zuge der Maßnahme am Bläsibach wird auf den direkt an den Bach angrenzenden Flächen ein Auwald (FFH-LRT 91E0*) bzw. ein Feldgehölz gepflanzt sowie Hochstaudenfluren (FFH-LRT 6431) entwickelt. Hierdurch entstehen neue Lebensräume für den Feuersalamander. Dieser profitiert zusätzlich von der Umwandlung dichter Laubwaldbestände im Bereich des Kelterhaubachs in standortgerechte Laubwälder (Maßnahme 14 V_a, A_w).

Die Inanspruchnahme mäßig ausgebauter Bachabschnitte des Bläsibachs, der Blaulach und des NN-AI5 wird zusätzlich durch die gewässerökologische Maßnahme am Neckar im Gewinn Lauswiesen kompensiert (Maßnahme 41 E). Des Weiteren entstehen an der Blaulach durch die Aufweitung des Gewässers neue Laichhabitate für den Grasfrosch, angrenzend werden Hochstaudenfluren (FFH-LRT 6431) entwickelt (Maßnahme 36 V_{CEF}, A, E).

Boden

Erhebliche bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen werden hauptsächlich durch die Entsiegelung der nicht mehr benötigten Straßenflächen der B 27, B 28 und sonstiger Wege sowie der Sportanlagen in den Reutlinger Wiesen ausgeglichen (Maßnahme 24 A). Zur Wiederherstellung von Bodenfunktionen im Bereich von Böschungen und Straßennebenflächen werden diese mit Oberboden angedeckt (Maßnahme 25 A). Die verbleibenden Beeinträchtigungen werden durch die Verbesserung von Bodenfunktionen durch Aufforstungen und Gehölzpflanzung sowie durch die Extensivierung von Grünland ausgeglichen (Maßnahmen 27, 28, 34, 35 und 40). Betriebsbedingte Beeinträchtigungen von Böden durch Schadstoffeinträge werden durch die Entwicklung eines Gewässerrandstreifens am Bläsibach und die hiermit einhergehende Minderung von Stoffeinträgen ausgeglichen (Maßnahme 32).

Wasser

Der Verlust naturnaher Abschnitte des Bachs NN-KP5 und des Bläsibachs sowie teilweise der Verlust mäßig ausgebauter Bachabschnitte des Bläsibachs wird im Zuge der Verlegung und der naturnahen Gestaltung des Bläsibachs ausgeglichen (Maßnahme 32 A). Zur Kompensation des verbleibenden Gewässerabschnitts des Bläsibachs sowie der Inanspruchnahme von mäßig ausgebauten Teilabschnitten der Blaulach und des NN-AI5 erfolgt eine gewässerökologische Maßnahme am Neckar (Maßnahme 41 E).

Eingriffe in den Retentionsraum der Steinlach werden durch die Neuschaffung von Retentionsvolumen ausgeglichen (Maßnahme 38 A_r).

Landschaft (Landschaftsbild und Erholung)

Eine Einbindung des neuen Straßenbauwerks in die Landschaft erfolgt durch die Wiederherstellung und Neuentwicklung von naturnahen Wäldern mit gestuften Waldrändern, von Feldhecken und Feldgehölzen sowie die Pflanzung von Wildobst und Einzelbäumen entlang der neuen Straßen-trasse (Maßnahmen 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35). Des Weiteren wird auf Rückbauflächen, Böschungen und sonstigen Straßennebenflächen abschnittsweise eine artenreiche krautige Vegetation entwickelt (Maßnahme 30) und der Bläsibach sowie die Blaulach in Teilabschnitten naturnah gestaltet (Maßnahmen 32 und 36). Im näheren Umfeld der Baumaßnahme werden zudem im Rahmen der Maßnahmen 15, 39 und 40 Magerwiesen mittlerer Standorte entwickelt.

5.2 Maßnahmenübersicht

In Tab. 54 sind die landschaftspflegerischen Maßnahmen zusammengestellt. Sie sind gegliedert in eingriffsnahe Maßnahmen, die überwiegend der Vermeidung und Minderung dienen, sowie in Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Die landschaftspflegerischen Maßnahmen sind in Unterlage 9.1 dargestellt und in Unterlage 9.2 ausführlich beschrieben.

Tab. 54: Maßnahmenübersicht

Maßnahme Nr.	Kategorie ¹⁾	Maßnahme (Kurztitel)	Fläche/ Länge
01	V _a artenschutzrechtlich	Zeitliche Beschränkungen und Kontrollen für Gehölzfällungen, Gebäudeabbruch und Baufeldfreimachung	--
02	M	Maßnahmen zum Schutz der Schmalen Windelschnecke	1 560 m ²
03	V _a artenschutzrechtlich	Maßnahmen zur Vermeidung von bau- und betriebsbedingten Lichtimmissionen im Bereich des Waldrandes	Blend- schutz: 555 m Irritations- schutz: 430 m
04	V _a artenschutzrechtlich Funktionsausgleich für FFH-LRT	Entwicklung von Leitstrukturen zur Vermeidung des Kollisionsrisikos	--
05	V _a artenschutzrechtlich	Maßnahmen zur Vermeidung des Einwanderns der Gelbbauchunke und des Feuersalamanders in den Baustellenbereich	1 480 m
06	V _a artenschutzrechtlich	Absammeln des Feuersalamanders aus dem Eingriffsbereich	25 330 m ²
07	V _a artenschutzrechtlich	Absammeln der Zauneidechse aus dem Eingriffsbereich und Stellen temporärer Reptilienschutzzäune	13 175 m ²
08	A _{FCS} artenschutzrechtlich	Entwicklung von Ersatzlebensräumen für die Zauneidechse	10 365 m ²
09	V _{CEF} , A _w artenschutzrechtlich Funktionsausgleich für Waldbiotop gemäß §30a LWaldG	Entwicklung eines strukturreichen Waldrands im Bereich befristet in Anspruch genommener Waldflächen	1 680 m ²

Maßnahme Nr.	Kategorie ¹⁾	Maßnahme (Kurztitel)	Fläche/ Länge
10	V _{CEF} , A _w artenschutzrechtlich Funktionsausgleich für Waldbiotop gemäß §30a LWaldG	Umbau von an das Baufeld angrenzenden Waldflächen in einen strukturreichen Waldrand	4 230 m ²
11	V _{CEF} artenschutzrechtlich	Anbringen von Nist- und Quartierhilfen in den Gewannen Hühneracker-Kapf und Saulach	Vögel: 15 St. Fledermäuse 48 Stück
12	V _{CEF} artenschutzrechtlich	Anbringen von Nist- und Quartierhilfen in den Gewannen Äschach, Beim Schützenhaus und Großholz	Star: 6 St. Fledermäuse: 24 St.
13	V _a , A _w artenschutzrechtlich	Mittelfristige Entwicklung von Fledermausquartieren und Niststätten für Höhlenbrüter in Verbindung mit der Entwicklung von lichtem, eichendominiertem Wald als dauerhaftes Jagd- und Quartiergebiet für Fledermäuse	33 665 m ²
14	V _a , A _w artenschutzrechtlich	Umwandlung dichter Laubmischwaldbestände im Bereich des Kelterhaubaches in standortgerechte Laubwälder mit Habitatstrukturen	16 325 m ²
15	V _{CEF} , A artenschutzrechtlich Funktionsausgleich für FFH-LRT und § 30 Biotop	Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewann Reutlinger Wiesen	5 210 m ²
16.1	V _{CEF} artenschutzrechtlich	Winterquartier für Fledermäuse Gewann Großholz	--
16.2	A _{FCS} artenschutzrechtlich	Winterquartier für Fledermäuse Südstadt, Hechinger Eck	--
17	V _a artenschutzrechtlich	Errichten von Totholzpyramiden	--
18	V, A Funktionsausgleich für § 30-Biotope	Maßnahmen zur Verbesserung des Grundwasserstandes im Bereich des Großseggenrieds und Einführung eines regelmäßigen Pflegeregimes	13 205 m ²
19	V, M	Begrenzung des Baufelds durch Bauzaun und Schutz von Einzelbäumen	3 430 m

Maßnahme Nr.	Kategorie ¹⁾	Maßnahme (Kurztitel)	Fläche/ Länge
20	V	Aufstellen eines temporären Wildschuttszauns während der Baumaßnahme und Neubau eines Wildschuttszauns entlang der neuen Trasse	Temporär: 670 m Dauerhaft: 1 510 m
21	V	Sammlung und Reinigung von trübstoffbelastetem Baustellenwasser vor der Einleitung in Gewässer	--
22	M	Maßnahmen zum Erhalt von Bodenstrukturen und Wiederherstellung von Böden im Baufeld	--
23	M _d	Vorabuntersuchungen zur Archäologie im Gewann Stiegelacker und ggf. Bergungsmaßnahmen	10 390
24	A	Rückbau nicht mehr benötigter Straßenflächen und Wiederherstellung von Böden	50 745 m ²
25	A	Wiederverwendung des Oberbodens für die Andeckung von Böschungen und Nebenflächen	132 380 m ²
26	A Teilw. Funktionsausgleich für FFH-LRT und § 30 Biotope	Wiederherstellung von Biototypen innerhalb des Baufelds und Ansaat von Nebenflächen	124 030 m ²
27	A Teilw. Funktionsausgleich für § 33 Biotope	Entwicklung von Feldhecken und Feldgehölzen entlang der neuen Trasse	17 400 m ²
28	A	Entwicklung von Gebüsch	2 210 m ²
29	A	Pflanzung von Einzelbäumen entlang der neuen Trasse	202 Stück
30	A	Entwicklung artenreicher Vegetation auf Böschungen und sonstigen Straßennebenflächen	19 000 m ²
31	A	Entwicklung einer artenreichen Saumvegetation mit Einzelbäumen und Wildobst	4 070 m ² 18 Stück
32	A Funktionsausgleich für FFH-LRT und § 30 Biotope	Entwicklung eines naturnahen Bachabschnittes des Bläsibachs im Gewann Stiegelacker	7 475 m ²
33	A _w	Wiederaufforstung befristet in Anspruch genommener Waldflächen ⁵	8 195 m ²
34	A _w	Entwicklung von naturnahem Laubwald mit gestuftem Waldrand	22 295 m ²
35	A _w	Entwicklung eines Waldrandes mit Sträuchern und Bäumen 2. Ordnung	1 630 m ²

⁵ Inkl. Wiederherstellung forstlich gewidmeter Wege im Umfang von 430 m²

Maßnahme Nr.	Kategorie ¹⁾	Maßnahme (Kurztitel)	Fläche/ Länge
36	V _{CEF} , A, E artenschutzrechtlich	Entwicklung eines neuen Laichhabitats für Amphibien an der Blaulach	1 590 m ²
37	A _{FCS} artenschutzrechtlich	Verbesserung der Quermöglichkeit für Fledermäuse am Ehrenbach	2 465 m ²
38	A _r	Neuschaffung von Retentionsraum	150 m ³
39	A Teilw. Funktionsausgleich für FFH-LRT und § 30 Biotope	Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewinn „Stiegelacker“	2 100 m ²
40	A Teilw. Funktionsausgleich für FFH-LRT und § 30 Biotope	Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewinn Saustall	2 465 m ²
41	E	Gewässerökologische Maßnahme am Neckar im Gewinn Lauswiesen	450 m
Zusätzliche Maßnahmen, die über den Ausgleichsbedarf hinausgehen			
F1		Flankierende Maßnahmen im Bestandswald	10 235 m ²
<p>1) Kürzel</p> <p>V Vermeidungsmaßnahme nach § 15 BNatSchG</p> <p>M Minderungsmaßnahme im Sinne des § 15 BNatSchG</p> <p>A Ausgleichsmaßnahme nach § 15 BNatSchG</p> <p>E Ersatzmaßnahme nach § 15 BNatSchG</p> <p>Index (erweitert die Aufgabe der Maßnahmen zur Eingriffsregelung für den besonderen Artenschutz, den forstrechtlichen Ausgleich, Retentionsausgleich und den Denkmalschutz)</p> <p>a Vermeidung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs.1 BNatSchG</p> <p>d Vermeidung/Minderung zum Schutz von Kulturdenkmalen nach § 8 Denkmalschutzgesetz</p> <p>CEF Vorgezogener Ausgleich nach § 45 Abs. 5 BNatSchG</p> <p>FCS Maßnahme zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes</p> <p>r Maßnahmen zum Retentionsausgleich</p> <p>w Naturalausgleich gemäß § 9 Abs. 3 LWaldG</p>			

5.3 Gewässerökologische Maßnahme am Neckar

Begründung der Maßnahmenwahl

Durch den Neubau des Schindhaubasistunnels sind die Gewässer 2. Ordnung Blaulach und Bläsibach sowie die beiden namenlosen Gewässer NN-AI5 (örtlich auch Bach im Burgholz genannt) und NN-KP5 betroffen. Die Gewässer liegen mit Teilabschnitten im Bereich der Anschlussknoten und müssen verlegt, zum Teil auch verdolt werden. Das führt zu schwerwiegenden Beeinträchtigungen dieser Gewässer, trotz vorgesehener Ausgleichsmaßnahmen gehen Gewässerstecken und Gewässerränder durch Verdolung vollständig verloren.

Das Potenzial zum Ausgleich an den betroffenen Gewässern wird zwar durch die vorgesehenen Maßnahmen 32 und 36 genutzt, es ist aber aufgrund des geringen Angebots geeigneter Maßnahmen an diesen Gewässern nicht ausreichend.

Der Bläsibach muss in Bezugsraum 1 Süd – Bläsibad im Bereich des zu verlegenden Gemeindeverbindungswegs verlegt werden und wird durch die Fahrbahnen der neuen B 27 überbaut. Die verlegte Gewässerstrecke des Bläsibachs wird zwar naturnah gestaltet, die unverbaute Gewässerstrecke verkürzt sich jedoch aufgrund der zusätzlichen Überbauung durch die neue B 27 um ca. 15 m. Ebenso verkürzt sich die Gewässerstrecke des Baches „NN-KP5“ durch die Verlegung und Verbreiterung der B 27. Bachaufwärts besteht für beide Bäche kein weiteres Entwicklungspotenzial, weil sich das Gewässer dort schon in einem guten Zustand befindet. Zwischen B 27 und Mündung in die Steinlach lassen sich keine Verbesserungen durchführen, da das Gewässer dort ebenfalls mehrfach verdolt ist und innerhalb der Siedlungsfläche kein ausreichendes Raumangebot für eine ökologisch aufwertende Entwicklung besteht.

Die Blaulach und der Bach im Burgholz (NN-AI5) müssen im Bezugsraum Nord – Tübinger Kreuz vollständig verdolt werden, eine Verlegung ist nicht möglich. Die Blaulach wurde in der Vergangenheit aus dem Taltiefpunkt an die südöstliche Talflanke des Neckartals verlegt. Dadurch liegt die Gewässersohle heute bis zum NSG Blaulach deutlich über dem Talboden. Im Gewann Äschach ist dieser Höhenunterschied noch verhältnismäßig gering, weshalb hier mit Maßnahme 36 V_{CEF} A, E eine moderate Entwicklung vorgesehen ist. Im weiteren Verlauf des Gewässers wird der Höhenunterschied so hoch, dass eine Revitalisierung nur möglich wäre, wenn das Gelände durch Auffüllungen angehoben würde. Dadurch könnte zwar eine Aufwertung im Bachbett erreicht werden, es entstünde aber eine kanalarartige Situation mit geringen Spielräumen für die Uferentwicklung. Zudem würde aufgrund der notwendigen Auffüllungen unverhältnismäßig viel Platz beansprucht werden.

Aus diesen Gründen ist es erforderlich, für die Verluste von natürlichen Gewässern Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen außerhalb des Eingriffsraums vorzusehen. Im Februar 2012 wurde daher die Suchkulisse für geeignete Kompensationsmaßnahmen auf das gesamte Neckartal auf Tübinger und teilweise Rottenburger Gemarkung ausgedehnt und die Naturschutz- und Wasserwirtschaftsverwaltung sowie die Stadt Tübingen im Rahmen des projektbegleitenden Arbeitskreises um Unterstützung bei der

Maßnahmensuche gebeten. Im Mai 2012 fand eine weitere Arbeitskreisabstimmung mit diesen Behörden statt, in der verschiedene Lösungsmöglichkeiten überwiegend am Neckar gelegener Maßnahmen erörtert wurden. Bei der Bewertung verschiedener potenzieller Maßnahmenflächen waren Kriterien wie Flächenverfügbarkeit, FFH-Verträglichkeit, generelle gewässerökologische Wirksamkeit der Maßnahmen, Lage im Überschwemmungsgebiet bzw. Wasserschutzgebiet und Vereinbarkeit mit Belangen des Artenschutzes, insbesondere des Feldvogelschutzes sowie die Betroffenheit von geschützten Biotopen, z.B. von mageren Flachlandmähwiesen, zu berücksichtigen. Die nun verfolgte Maßnahme am Neckar im Gewann Lauswiesen hat sich im Vergleich zu den anderen potenziellen Maßnahmenflächen bereits zu diesem Zeitpunkt aufgrund des Potenzials für eine gewässerökologische Entwicklung, der Lage im Überschwemmungsgebiet, der Vereinbarkeit mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), des Artenschutzes und der FFH-Verträglichkeit sowie aufgrund der geringen Betroffenheit von geschützten Biotopen als deutlich konfliktärmer und zielorientierter herausgestellt.

Im projektbegleitenden Arbeitskreis zur B 27 Tübingen (Bläsibad) – B 28, Schindhaubasistunnel wurde am 22.11.2021 von Seiten der anwesenden Umweltbehörden die positive Wirkung der Maßnahme nochmals hervorgehoben bzw. bestätigt und in Abstimmung mit der Naturschutz- und Wasserwirtschaftsverwaltung beschlossen, diese weiterhin als Kompensationsmaßnahme für die Planung der B 27 heranzuziehen. In der vorliegenden landschaftspflegerischen Begleitplanung wurde die Maßnahme als 41 E „gewässerökologische Maßnahme am Neckar im Gewann Lauswiesen“ bezeichnet.

Parallel dazu wurde im Bereich des für die Kompensationsmaßnahme ausgewählten Gewässerabschnittes von Seiten der Wasserwirtschaftsverwaltung die Landesstudie Gewässerökologie erarbeitet. In der Landesstudie Gewässerökologie, Betrachtungsraum 0402_Neckar (Pichler-Scheder et al., 2022) für diesen Abschnitt wurde der Ausgangszustand analysiert und ein entsprechendes Ziel- und Maßnahmenkonzept abgeleitet und dieses mit Kommunen, Fischerei und der Unteren Wasserbehörde abgestimmt. Der Gewässerabschnitt im Gewann Lauswiesen liegt im Planungsbereich 0402-PB03 und Maßnahmenabschnitt 0405-005 Kusterdingen der Landesstudie. Für die Kompensationsmaßnahme im Zuge der B 27-Planung wurden die entsprechenden Zielvorgaben und die Maßnahmenkonzeption übernommen und hinsichtlich ihrer Umsetzung weiter konkretisiert.

Die Wahl der Kompensationsmaßnahme 41 E sowie deren Eingriffs- und Kompensationsumfang wurden mit den jeweils zuständigen Fachbehörden (Referat 52, Referat 53.2 und dem Landratsamt Tübingen) während des Planungsprozesses für die B 27 Tübingen (Bläsibad) – B 28, Schindhaubasistunnel abgestimmt. Die Maßnahme ist von Seiten der zuständigen Fachbehörden anerkannt. Die Herleitung des Eingriffs- und Kompensationsumfanges ist Kapitel 6.2.2.3 der vorliegenden landschaftspflegerischen Begleitplanung zu entnehmen. Die Maßnahmenbeschreibung der Maßnahme 41 E erfolgt nachfolgend bzw. im Maßnahmenblatt der Unterlage 9.2. Die Maßnahme wurde im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung in Abstimmung mit der Wasserwirtschaftsverwaltung so ausgestaltet, dass diese ausschließlich innerhalb des Gewässerbettes und

somit auf landeseigenen Flächen durchgeführt wird. Ziel ist die Entwicklung eines strukturreichen naturnahen Abschnittes innerhalb des Neckars. Durch das hydraulische Gutachten konnte nachgewiesen werden, dass die vorgesehenen Strukturelemente die gewünschten Effekte auf die Entwicklung der Gewässerstruktur haben werden. Die Maßnahme unterstützt auch die Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie sowie die Umsetzung der Landesstudie Gewässerökologie.

Ausgangszustand

In Kapitel 2 ist der Ausgangszustand der Maßnahmenfläche für jedes Schutzgut beschrieben. Nachfolgend werden ergänzende Informationen hinsichtlich spezifischer Qualitätskomponenten für die Gewässerentwicklung gegeben.

Der Ausgangszustand der biologischen Qualitätskomponenten wird laut (Pichler-Scheder et al., 2022) hinsichtlich der Fische als „mäßig“, hinsichtlich des Makrozoobenthos als „gut“ und hinsichtlich der Makrophyten und des Phytobenthos als „mäßig“ eingestuft. Die Gewässerstrukturklasse des betroffenen Abschnitts wird mit 5 „stark verändert“ bewertet, die Einzelparameter werden wie folgt bewertet (LUBW, o. J.-a):

- Laufentwicklung 3
- Längsprofil 5,5
- Querprofil 6
- Sohlenstruktur 4
- Uferstruktur 5,1
- Gewässerumfeld 3,2

Der Abschnitt befindet sich in einer Freiwasserstrecke, ist aber hinsichtlich Mindestwasserführung und Durchgängigkeit durch das Wehr Kirchentellinsfurt beeinträchtigt. Das Wehr ist mit einem Umgehungsgerinne ausgestattet. Die Restwassermenge im Mutterbett ist gering, „dementsprechend wirkt der Neckar in diesem Abschnitt wie ein ‘kleiner Bach im großen Flussbett‘“ (Pichler-Scheder et al., 2022). Die thermische Belastung wird als gering bewertet. Durch das vorhandene Wehr mit parallel geführtem Triebwerkskanal sind Veränderungen in der Laufentwicklung nicht möglich.

Leitbild und Maßnahmenziele der Landesstudie Gewässerökologie

„Der Neckar ist in seiner heutigen Ausprägung als anthropogen sehr stark überprägtes Fließgewässer zu beschreiben, was vor allem auf die intensive wasserwirtschaftliche Nutzung und auf die Notwendigkeit eines effektiven Hochwasserschutzes für die anliegenden Siedlungsgebiete zurückzuführen ist“ (Pichler-Scheder et al., 2022, S. 48). Im Gewann Lauswiesen ist als ursprünglich unveränderter Gewässerlauf „ein dominanter Arm mit pendelndem Verlauf sowie zahlreichen Schotterbänken und -inseln“ zu erwarten (ebd., S. 55).

Als wesentliches formendes Element des unregulierten Neckars ist der durch Grobsedimente dominierte Geschiebehaushalt zu nennen. Durch die zahlreichen Stauhaltungen und Einengungen des Flussbetts ist dieser

Haushalt jedoch stark gestört. „Tatsächlich ist im Neckar gerade in den wenigen freien Fließstrecken mit ihrer geringen regulierten Breite von weniger als 20 m ein Geschiebedefizit zu erkennen, weil dort wegen der hohen Schleppspannung kaum Ablagerungen stattfinden können“ (ebd., S. 59).

Die Habitatvielfalt ist im Naturzustand groß, als Sohlsubstrate dominieren Steine, Schotter und Kies, in strömungsberuhigteren Bereichen können aber auch feinsedimentreiche Ablagerungen vorkommen. Vegetationsfreie Kies- und Schotterbänke sind für den Gewässertyp charakteristisch (ebd.). Im aktuellen Ausbauzustand beschränken sich solche Strukturen auf kurze Bereiche der Unterläufe von Wehrüberfällen.

„Typische Arten des Hauptgerinnes sind Fluss-Cypriniden wie Barbe, Döbel, Hasel, Nase oder der regional verbreitete Schneider, aber auch Gründling oder Rotaugen“. Als Fokusarten werden Barbe und Nase genannt (ebd., S. 63).

Die vorgesehene Maßnahme liegt in der Ausleitungsstrecke des Maßnahmenabschnitts 0402-005 der Landesstudie Gewässerökologie.

„Die Ausleitungsstrecke ist durch eine geringe Dotation gekennzeichnet. Dementsprechend wirkt der Neckar in diesem Abschnitt wie ein ‚kleiner Bach im großen Flussbett‘. Die Maßnahmenplanung sieht die Herstellung einer pendelnden Niederwasserrinne vor. Durch eine gezielte Strömunglenkung können Tiefenrinnen und flache abfallende Kiesbänke geschaffen werden. Es werden alternierend Buhnen eingebracht, welche diesen pendelnden Verlauf initiieren. Durch die inklinante Bauweise der Buhnen werden die Strömung zur Flussmitte gelenkt, die Entstehung einer Tiefenrinne gefördert und zudem die Ufer bei Hochwasser vor Erosion geschützt. An den Buhnenköpfen werden sich voraussichtlich kleinräumig Kolke ausbilden. Im Strömungsschatten lagert sich Sediment ab, was die Entwicklung von überströmten Kiesflächen, Flachwasserbereichen und abfallenden Kiesflächen fördert. Diese Strukturen stellen wichtige Habitate für die Reproduktion von rheophilen Fischen und für deren Jungfische dar. Raubäume werten das Gewässer zusätzlich strukturell auf und bieten Deckungsmöglichkeit. Sichelbuhnen im Flussschlauch verbessern die Heterogenität der Strömungsmuster und führen zur Entstehung von Kiesflächen. Kieszugaben direkt hinter den Sichelbuhnen oder unterhalb der Wehranlage können die Entstehung von Laichhabitaten für Kieslaicher zusätzlich unterstützen.“ (ebd., S. 116)

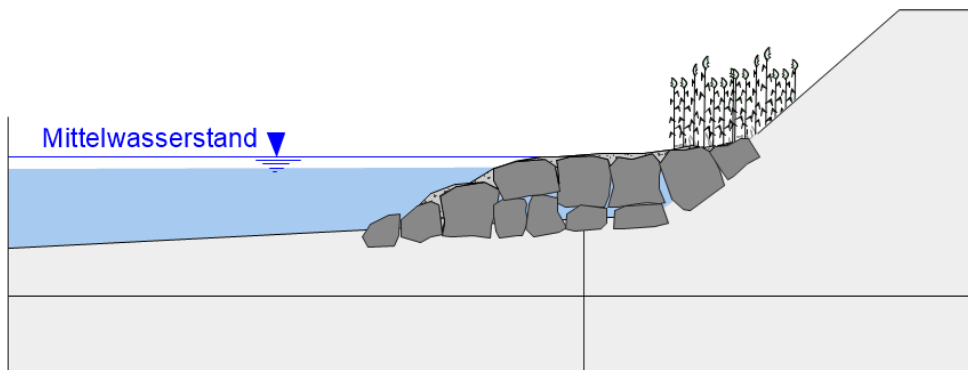
Maßnahmenumsetzung im Zuge der B 27 Schindhaubasistunnel

Als Ersatzmaßnahme 41 E ist im Rahmen des Neubaus der B 27 Tübingen (Bläsibad) – B 28, Schindhaubasistunnel die Umsetzung von strukturverbessernden Maßnahmen zwischen der Mündung des Haldenbachs bis ca. 100 m flussabwärts der bestehenden B 27-Brücke über den Neckar vorgesehen (s. Unterlage 9.1, Blatt 4). Die Maßnahmen sind vollständig aus der Landesstudie Gewässerökologie abgeleitet. Auf diesem Abschnitt sollen vier inklinante Buhnen, zwei Sichelbuhnen und elf Raubäume eingebracht werden. Im Strömungsschatten dieser Instream-Maßnahmen sollen Geschiebeablagerungen initiiert werden. Da ein Geschiebedefizit besteht, wird ein einmaliges Geschiebedepots angelegt, die Verteilung des

Geschiebes soll auf natürliche Weise bei höheren Abflüssen geschehen. Unabhängig davon sind von Seiten der Wasserwirtschaft im Zuge der Landesstudie Gewässerökologie weitere Maßnahmen (u.a. hinsichtlich der Geschiebezufuhr) oberhalb der hier vorgesehenen Kompensationsmaßnahme geplant, die sich ebenfalls positiv auf diesen Gewässerabschnitt auswirken.

Die Buhnen werden als Schüttstein- und Setzsteinbuhnen so ausgeführt, dass der jeweilige Buhnenrücken der Höhe des Mittelwasserspiegels entspricht (Abb. 135), bei höheren Abflüssen werden die Buhnen überströmt. Die uferseitige Einbindung erfolgt durch Einschluss in die bestehende Uferbefestigung, anfallender Aushub wird zur Überschüttung der Buhnen genutzt. Die Buhnen werden ca. 30 cm in das Kiesbett eingebunden, anfallender Kies wird ebenfalls zur Überschüttung und als Kiesdepot genutzt.

Abb. 135: Beispiel für die Ausbildung der Buhnen



Die Sichelbuhnen werden ebenfalls in das vorhandene Kiesbett eingebunden und anfallender Kies zur Überschüttung genutzt. Die Höhe des Buhnenkopfes entspricht der Mittelwasserhöhe.

Die Raubäume werden im Ufer eingebunden und mit Natursteinblöcken beschwert. Ggf. erfolgt eine zusätzliche Verankerung mit Pfählen in der Sohle.

Die Baustellenzufahrt soll über einen vorhandenen asphaltierten Feldweg, der südlich der Kläranlage und nördlich der engeren Schutzzone des Wasserschutzgebietes „Unteres Neckartal“ verläuft, erfolgen. Dieser Feldweg ist nicht als Radweg ausgewiesen, sodass baubedingt keine Konflikte mit dem überörtlichen Radverkehr entstehen können, es werden keine Ausweichstellen vorgesehen. In der Fortsetzung dieses Weges werden vorhandene Erdwege für den Baustellenverkehr genutzt. Sie müssen dazu stellenweise eingeebnet werden, da einige tiefere Fahrspuren vorhanden sind. An engen Abzweigungen werden vorübergehende Befestigungen vorgesehen, die nach Abschluss der Umgestaltungsmaßnahmen zurückzubauen sind.

Der Material- und Gerätelängstransport zum Neckar erfolgt über mobile Baustraßen, die nur für den Zeitraum der Umgestaltungsmaßnahmen auf die bestehende Grasnarbe aufgelegt werden. Sie werden nur abschnittsweise verwendet, sodass sie maximal für vier Wochen den Untergrund

abdecken. Von diesen Baust Straßen werden die erforderlichen Materialien über die Böschungen an den im Plan gekennzeichneten Stellen in das Flussbett abgekippt und dort mit Baggern in der Flusssohle umgesetzt und eingebaut. Ein Materialabtransport ist nicht erforderlich. Durch diese Vorkehrungen wird gewährleistet, dass geschützte Biotop e (Gehölze und Magere Flachland-Mähwiesen) nur kurzfristig und gering beeinträchtigt werden und eine schnelle Regeneration erfolgen kann.

Für Baustelleneinrichtung und Zwischenlager werden Flächen unter der Brücke der B 27 vorgesehen. Zu den Brückenpfeilern müssen für Wartungszwecke 4 m Arbeitsraum freigehalten werden. Die Baustelleneinrichtungsfläche unter der B 27 wird ab einem Hochwasser mit einer Jährlichkeit von 5 Jahren (HQ_{005}) überschwemmt. In Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde ist die temporäre Lagerung von schweren Baumaterialien, die nicht abgeschwemmt werden können und bei Benetzung keine Schäden verursachen, auch bei Hochwasser möglich. Maschinen müssen bei drohendem Hochwasser rechtzeitig aus dem Gefahrenbereich gebracht werden. Um eine hochwassersichere Baustelleneinrichtung zu gewährleisten sind daher zusätzliche BE-Flächen außerhalb der Überschwemmungsflächen bei HQ_{005} vorgesehen. Eine Fläche hiervon liegt unmittelbar im Baustellennahbereich, in Überschwemmungsflächen, die erst ab HQ_{010} überflutet werden. Weitere Flächen sind bei der bestehenden Kläranlage und an der Bismarckstraße hinter der Hochwasserschutzwand zwischen der Brücke Stuttgarter Straße und Neckarsulmer Straße vorgesehen. Die Flächen bei der Kläranlage werden ab einem 50-jährlichen Hochwasser (HQ_{050}) überschwemmt, die Flächen in der Bismarckstraße sind bis zu einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ_{100}) geschützt. Während der Bauzeit ist eine ständige Wetter- und Pegelbeobachtung erforderlich und durch einen Hochwasseralarm- und Einsatzplan sicherzustellen, dass Baumaschinen und Baugeräte sowie durch Hochwasser gefährdete sonstige Baustelleneinrichtungen und Materialien rechtzeitig in Sicherheit gebracht werden.

Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen durch die Baumaßnahmen

Im Rahmen der Umsetzung der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar kann es während des Baus zu vorübergehenden Beeinträchtigungen der Schutzgüter Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt sowie des Bodens und Wassers kommen. Es werden daher Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen vorgesehen. Die Maßnahmen sind in Unterlage 9.2 beschrieben und in Unterlage 9.1, Blatt 4 dargestellt. Tabelle 57 gibt einen Überblick.

Tab. 55: Maßnahmenübersicht gewässerökologische Maßnahme Neckar

Maßnahme Nr.	Kategorie ¹⁾	Maßnahme (Kurztitel)
N1	V _a artenschutzrechtlich	Zeitliche Beschränkungen für Gehölzfällungen, Baufeldfreimachung sowie Eingriffe in den Neckar
N2	V _a artenschutzrechtlich	Abfischen des Neckars
N3	M	Räumliche und zeitliche Beschränkung der Zufahrten zum Flussbett in den markierten Bereichen
N4	M	Maßnahmen zum Erhalt von Bodenstrukturen und Wiederherstellung von Böden im Baufeld
N5	V	Hochwasserangepasste Baustelleneinrichtung
N6	A	Wiederherstellung von Biotoptypen innerhalb des Baufelds
1) Kürzel V Vermeidungsmaßnahme nach § 15 BNatSchG M Minderungsmaßnahme im Sinne des § 15 BNatSchG A Ausgleichsmaßnahme nach § 15 BNatSchG Index (erweitert die Aufgabe der Maßnahmen zur Eingriffsregelung für den besonderen Artenschutz und den Natura 2000-Gebietschutz, den forstrechtlichen Ausgleich und den Denkmalschutz) a Vermeidung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs.1 BNatSchG		

Die Maßnahme führt zu einer Verbesserung des gewässerökologischen Zustands des Neckars und wird als Kompensation von Beeinträchtigungen des Schutzguts Oberflächenwasser herangezogen. Zudem wirkt sich die Maßnahme noch multifunktional auf weitere Schutzgüter, wie das Landschaftsbild, Boden, Tiere (insbesondere Fischfauna) und Pflanzen positiv aus. Durch Berücksichtigung der o.g. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen tritt für die während des Baus betroffenen Schutzgüter keine erhebliche Verschlechterung ein.

5.4 Umweltbaubegleitung, Kontrolle und Monitoring

Eine Umweltbaubegleitung (UBB) ist im Rahmen der landschaftspflegerischen Ausführungsplanung über die Ausschreibungs- und Vergabephase, die Baudurchführung bis zum Abschluss des Projekts zu gewährleisten. Die Umweltbaubegleitung soll der Maßnahmenart entsprechend sowohl bodenkundlichen als auch ökologischen bzw. gewässerökologischen sowie denkmalpflegerischen Sachverstand aufweisen. Hauptaufgabe der Umweltbaubegleitung im Rahmen der Ausführungsplanung bzw. Baudurchführung ist:

- die Überprüfung der Aktualität der Bestandsaufnahmen aus der Bau-rechtserlangung
- die Aktualisierung der Bestandsdarstellung, ggf. durch Kartierungen und Auswerten der aktualisierten Bestandsdarstellung sowie Identifi-kation von Konfliktbereichen und Überprüfung der landschaftspflege-rischen Maßnahmen
- die Mitwirkung bei der Erarbeitung eines integrierten Bauablaufplanes und Information der Bauausführenden
- die Unterstützung der Ausschreibung des Straßenbauwerks im Hin-blick auf Schutzmaßnahmen und Schutzzeiten
- die Einweisung des mit der Baudurchführung beauftragten Personals im Hinblick auf naturschutzfachlich notwendige Maßnahmen und Auf-lagen während der Bauzeit
- Kontrolle der Einhaltung notwendiger Bauzeitbeschränkungen
- die Unterstützung bei der örtlichen Festlegung und Überwachung des Baufeldes und dessen Beschränkung
- Beratung und Mitwirkung bei Schutz- und Bergungsmaßnahmen für geschützte Tiere
- örtliche Festlegung sowie Beratung und Mitwirkung beim Anbringen von Nist- und Quartierhilfen für Vögel und Fledermäuse
- Prüfung von Pflanzmaterial und Saatgut
- die Mitwirkung bei der Beweissicherung in Schadensfällen
- beim Auftreten von unvorhersehbaren Beeinträchtigungen von Schutzgütern während der Bauausführung die Entwicklung von Maß-nahmen zur Vermeidung von Biodiversitätsschäden im Sinne des Umweltschadensgesetzes sowie die Durchführung und Dokumenta-tion der Kontrollen und des Monitorings der Maßnahmen

Eine detaillierte Beschreibung der Aufgaben der Umweltbaubegleitung ist den Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2013) so-wie den Hinweisen zum Artenschutz beim Bau von Straßen (H ArtB, For-schungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2017) zu entneh-men. Die Maßnahmen benötigen zum Teil einen zeitlichen Vorlauf vor Be-ginn der Baumaßnahme. Dies muss bereits bei der Ausschreibung der Straßenbauarbeiten berücksichtigt werden.

Zur fachlichen Absicherung der Maßnahmenplanung im Rahmen der Ausführungsplanung und deren Umsetzung ist für alle Maßnahmen eine Umweltbaubegleitung erforderlich. Eine bodenkundliche Baubegleitung ist für die Maßnahmen 22, 24, 25, 38 sowie die in Zusammenhang mit Maßnahme 41 stehende Maßnahme N4 erforderlich. Eine Baubegleitung mit speziell ökologischem Sachverstand ist für alle weiteren Maßnahmen erforderlich. Zudem wird für alle artenschutzrechtlich relevanten Maßnahmen ein artspezifischer Sachverstand vorausgesetzt. Für Maßnahme 23 ist eine Baubegleitung mit denkmalpflegerischem Sachverstand erforderlich.

Die im Rahmen der straßenbaulichen Regelwerke R LBP und ELA (Bundesministerium für Verkehr Bau und Stadtentwicklung & Bund-/Länder-Arbeitskreis, 2011; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2017) etablierten Herstellungs- und Pflege- und Funktionskontrollen dienen dazu, die fachlich vorgesehene und zielführende Realisierung der Maßnahmen zu gewährleisten.

Für die meisten der hier vorgesehenen Maßnahmentypen für das Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt erfolgt im Rahmen der allgemeinen Pflege- und Funktionskontrolle der Nachweis, ob die festgelegten Elemente der Maßnahme artspezifisch ausgeführt und realisiert sind und die Maßnahme bzw. Lebensstätte ihre Lebensraumfunktion aufgrund der strukturellen und/oder sonstigen Eigenschaften erfüllen kann. Die Erkenntnisse aus der Pflege- und Funktionskontrolle werden zur Überwachung der vereinbarten Nutzung und gegebenenfalls zur Optimierung der Maßnahme verwendet.

Eine spezielle Pflege- und Funktionskontrolle durch ein Monitoring ist bei allen Maßnahmen erforderlich, deren Wirksamkeit durch Überwachung und Nachsteuerung sicher erreicht werden kann (Prognosesicherheit). Die Erkenntnisse aus dem Monitoring werden im Zuge der Nachsteuerung verwendet, um die Maßnahme zu optimieren.

Eine spezielle Pflege- und Funktionskontrolle durch ein Monitoring ist insbesondere für die artenschutzrechtlichen Maßnahmen erforderlich, die dazu verhelfen, den Eintritt in die Ausnahmeprüfung nach § 45 BNatSchG zu vermeiden (Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, CEF) sowie die Maßnahmen, die im Zusammenhang mit einer artenschutzrechtlichen Ausnahme stehen (FCS).

Für die zeitlich vorgezogenen artenschutzrechtlichen Maßnahmen (Vermeidungs-, Minderungsmaßnahmen, CEF) erfolgt der Nachweis der ökologischen Funktionsfähigkeit vor dem Eingriff (keine zeitliche Lücke qualitativ und quantitativ). Für funktionserhaltende Maßnahmen (FCS) muss im Rahmen der artenschutzrechtlichen Ausnahme kein Nachweis der Funktion vor Realisierung des Eingriffs erfolgen, solange durch das Vorhaben keine irreversible Auswirkung auf den Erhaltungszustand eintritt.

Für die genannten Maßnahmen ist den Maßnahmenblättern eine Beschreibung der zu erreichenden Zielzustände sowie der vorzusehenden Methodik zu entnehmen.

Ein Monitoring bis zum Nachweis der ökologischen Funktionsfähigkeit ist für die artenschutzrechtlich erforderlichen, zeitlich vorgezogenen Maßnahmen Nr. 11 und 12 (Anbringen von Nist- und Quartierhilfen) sowie die Maßnahmen 13 und 14, welche langfristig die Funktion der Nisthilfen durch die Entwicklung von Totholz ersetzen, notwendig.

Es ist eine Überprüfung der Wirksamkeit der Leitstrukturen am Südportal (Maßnahme 04) erforderlich. Auch die Akzeptanz der Maßnahmen 16 und 37 (Winterquartier für Fledermäuse, Verbesserung der Quermöglichkeiten für Fledermäuse am Ehrenbach,) ist zu beobachten und ggf. mit geeigneten Maßnahmen zu optimieren.

Die Neuentwicklung von Magerwiesen (Maßnahmen 15, 39, 40) ist durch ein Monitoring bis zum Erreichen eines guten Erhaltungszustandes zu begleiten, ggf. sind Schnittzeitpunkt und Düngung anzupassen. Der Grundwasserstand im Bereich des Seggenrieds ist zu beobachten und die Einsatzhöhe langfristig auf ein geeignetes Niveau einzupendeln (Maßnahme 18). Da für die festgelegten Maßnahmen keine zulassungsrelevanten Prognoseunsicherheiten bestehen, ist ein Risikomanagement nicht erforderlich.

Auch im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar (Maßnahme 41) sowie den damit im Zusammenhang stehenden Maßnahmen N1 bis N6 wird zur Einhaltung von Beschränkungen zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Konflikte, Baufeldbeschränkungen und sonstiger Auflagen eine Umweltbaubegleitung erforderlich.

6 Gesamtbeurteilung des Eingriffs

6.1 Flächeninanspruchnahme

Die bau- und anlagebedingten Flächeninanspruchnahmen insgesamt sowie bezogen auf Biotoptypen und Böden sind in den folgenden Übersichten aufgeführt. Hierin ist die gesamte Beanspruchung, also auch nicht erheblich beeinträchtigte Flächen mit geringer und sehr geringer Bedeutung, enthalten. Es folgen Übersichten über die Flächen für die Inanspruchnahmen durch landschaftspflegerische Maßnahmen.

Der Flächenbedarf des Straßenbauwerks gliedert sich wie folgt:

Anlagenbedingte, dauerhafte Inanspruchnahme Südportal

versiegelte Flächen

neue Fahrbahn	27 110 m ²
neuer Radweg	1 315 m ²
neue Bankette	7 120 m ²
neue Gehwege	2 515 m ²
neue Wirtschaftswege	3 015 m ²
Sonstige neue Versiegelung	100 m ²
neue Bauwerke	565 m ²
	<hr/>
	41 740 m ²

davon Mitbenutzung

alte Fahrbahn-, Bankett- und sonstige befestigte Flächen	17 280 m ²
---	-----------------------

Neuversiegelung

durch Fahrbahn und Bankett (versiegelte Flächen abzgl. Mit- benutzung)	24 460 m ²
--	-----------------------

Rückbau

nicht mehr benötigte versiegelte Flächen (Maßnahme 24)	3 855 m ²
---	----------------------

verbleibende Mehrversiegelung

gegenüber dem Bestand (Neu- versiegelung abzgl. Rückbau)	20 605 m ²
---	-----------------------

Straßennebenflächen

neue Mulden	1 670 m ²
neue Böschungen	18 405 m ²
Sonstige Straßennebenflächen	15 235 m ²
	<hr/>
	35 310 m ²

davon Mitbenutzung

alte Fahrbahn-, Bankett- und
 sonstige befestigte Flächen 3 855 m²

Straßennebenflächen 9 080 m²

Flächenumwandlung

Auf die gesamte **anlagebedingte** Beanspruchung (versiegelte Flächen,
 Nebenflächen) von ca. **77 050 m²** entfallen folgende Vornutzungen:

Straßen, Wege, Bauwerke	21 135 m ²
Mischwald, Eichen-Hainbuchenwald	9 260 m ²
Gewässerbegleitender Auwaldstreifen	265 m ²
Feldgehölze, Feldhecken, Gebüsche	4 930 m ²
davon geschützt nach § 33 NatSchG	3 510 m ²
Ruderal- und Saumvegetation	14 875 m ²
davon mit Streuobstbestand	225 m ²
Gewässerbegleitende Hochstaudenflur	660 m ²
Seggenried, Nasswiese	950 m ²
Magerwiese mittlerer Standorte	4 620 m ²
Fettwiese mittlerer Standorte	1 515 m ²
Grünlandansaat	18 515 m ²
Gewässer	325 m ²

Baubedingt kommt es zur vorübergehenden Beanspruchung von
 ca. **22 385 m²**. Im Baufeld befinden sich folgende Vornutzungen:

Straßen, Wege	795 m ²
Mischwald, Eichen-Hainbuchenwald	2 625 m ²
Gewässerbegleitender Auwaldstreifen	75 m ²
Feldgehölze, Feldhecken, Gebüsche	1 605 m ²
davon geschützt nach § 33 NatSchG	1 290 m ²
Ruderal- und Saumvegetation	5 465 m ²
davon mit Streuobstbestand	35 m ²
Seggenried, Nasswiese	795 m ²
Magerwiese mittlerer Standorte	1 075 m ²
Fettwiese mittlerer Standorte	1 570 m ²
Grünlandansaat	8 340 m ²
Gewässer	40 m ²

Anlagenbedingte, dauerhafte Inanspruchnahme Nordportal

versiegelte Flächen

neue Fahrbahn	57 370 m ²
neue Bankette	17 550 m ²
neue Gehwege	2 615 m ²
Neuer Radweg	680 m ²
neue Wirtschaftswege	4 030 m ²
neue Bauwerke	645 m ²
	<hr/>
	82 890 m ²

davon Mitbenutzung

alte Fahrbahn-, Bankett- und sonstige befestigte Flächen	34 520 m ²
---	-----------------------

Neuversiegelung

durch Fahrbahn und Bankett (versiegelte Flächen abzgl. Mit- benutzung)	48 370 m ²
--	-----------------------

Rückbau

nicht mehr benötigter versiegel- ter Flächen (Maßnahme 24)	41 675 m ²
---	-----------------------

verbleibende Mehrversiegelung

gegenüber dem Bestand (Neuver- siegelung abzgl. Rückbau)	6 700 m ²
---	----------------------

Straßennebenflächen

neue Mulden	4 605 m ²
neue Böschungen	43 480 m ²
sonstige Straßennebenflächen	75 060 m ²
	<hr/>
	123 145 m ²

davon Mitbenutzung

alte Fahrbahn-, Bankett- und sonstige befestigte Flächen	41 675 m ²
---	-----------------------

Straßennebenflächen, anthropo- gen überprägte Flächen, Boden- auftragsflächen, Altlasten	75 940 m ²
--	-----------------------

Flächenumwandlung

Auf die gesamte **anlagebedingte** Beanspruchung (versiegelte Flächen, Nebenflächen) von ca. **206 035 m²** entfallen folgende Vornutzungen:

Straßen, Wege, Bauwerke	76 190 m ²
Grasweg	95 m ²
Mischwald, Sukzessionswald, Buchenwald	14 595 m ²
Feldgehölze, Feldhecken, Gebüsche	18 575 m ²
davon geschützt nach § 33 NatSchG	10 450 m ²
Ruderal-, Dominanz- und Saumvegetation	31 485 m ²
davon mit Streuobstbestand	440 m ²
Magerwiese mittlerer Standorte	3 115 m ²
Fettwiese mittlerer Standorte	11 780 m ²
Acker, Intensivgrünland	21 230 m ²
Zierrasen	28 735 m ²
Gewässer	235 m ²

Baubedingt kommt es zur vorübergehenden Beanspruchung von ca. **33 955 m²**. Im Baufeld befinden sich folgende Vornutzungen:

Straßen, Wege, Bauwerke	5 720 m ²
Grasweg	75 m ²
Mischwald, Sukzessionswald, Buchenwald	6 155 m ²
Feldgehölze, Feldhecken, Gebüsche	6 765 m ²
davon geschützt nach § 33 NatSchG	3 100 m ²
Ruderal-, Dominanz- und Saumvegetation	8 540 m ²
davon mit Streuobstbestand	70 m ²
Magerwiese mittlerer Standorte	1 025 m ²
Fettwiese mittlerer Standorte	1 810 m ²
Acker, Intensivgrünland	2 700 m ²
Zierrasen	1 155 m ²
Gewässer	10 m ²

Bodenverdichtung und Versiegelung

Durch die anlagebedingte Neuversiegelung kommt es zu einem vollständigen Funktionsverlust aller Bodenfunktionen und somit zu einer erheblichen Beeinträchtigung auf einer Fläche von 72 830 m².

Durch anlagenbedingte Bodenverdichtung sowie Bodenauf- und -abtrag im Bereich neuer Nebenflächen kommt es zur erheblichen Beeinträchtigung von Böden auf einer Fläche von 112 925 m² (neue Straßennebenflächen abzüglich Mitbenutzung befestigter Flächen). Davon sind 85 020 m² bereits anthropogen beeinträchtigt.

Im Bereich des Baufeldes sind insgesamt 21 015 m² verdichtungsempfindliche Böden mit bedeutenden Bodenfunktionen (\geq Wertstufe 2) betroffen. Anthropogen beeinträchtigte Böden wie Straßennebenflächen weisen nur eine geringe Bedeutung der Böden auf. Aufgrund der Vorbelastung ist von keinen weiteren Beeinträchtigungen durch die baubedingten Verdichtungen auszugehen. Für die Böden mit bedeutenden Bodenfunktionen wird pauschal von einer Minderung der Bodenfunktionen um 10 % ausgegangen (LUBW, 2012), da aufgrund der Verdichtungsempfindlichkeit der Böden Beeinträchtigungen nicht vollends vermieden werden können. Dies entspricht einer Fläche von 2102 m² im Bereich des Baufeldes.

Landschaftspflegerische Maßnahmen

Von den landschaftspflegerischen Maßnahmen finden ca. 158 455 m² auf neuen Böschungen, Mulden und Straßennebenflächen sowie rund 49 985 m² auf Baufeldflächen statt. Hiervon werden im Bereich des Baufeldes auf 8 195 m² Wälder inkl. Waldwege sowie auf 34 470 m² sonstige Nutzungen wiederhergestellt. Auf den verbleibenden Baufeldflächen, Böschungen und Straßennebenflächen sowie kleinflächig auch angrenzenden planexternen Flächen werden im Zusammenhang mit den Maßnahmen 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35 und 39 neue Biotoptypen entwickelt. Planextern erfolgt zudem die Entwicklung von Magerwiesen mittlerer Standorte (Maßnahmen 15 und 40) sowie Maßnahmen im Wald (Maßnahmen 10, 13 und 14). Im Rahmen der Maßnahme 18 erfolgen Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts und zur Pflege des Seggenrieds am Bläsibad. Maßnahme 36 sieht eine Aufweitung der Ufer der Blaulach vor. Auch am Neckar sind Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur vorgesehen (Maßnahme 41). Diese erfolgen durch punktuelle Maßnahmen innerhalb des Gewässerbetts. Eine Quantifizierung der Flächengröße ist hier nicht möglich.

Die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen Nr. 01 bis 07, Maßnahme Nr. 11, 12, 16 und 17 sowie 19 bis 23 sind nicht über die Fläche zu quantifizieren, da diese sich aus zeitlichen und räumlichen Baubegrenzungen, Schutzzäunen, Leitstrukturen, Blendschutzwänden und Beschränkungen der Beleuchtung, dem Aufstellen von Wildschutzzäunen, dem Absammeln von Zauneidechsen und Feuersalamandern, dem Anbringen von künstlichen Nist- und Quartierhilfen, sowie Maßnahmen zum Schutz von Gewässern vor Trübstoffeinleitungen zusammensetzen. Die Ausgleichsmaßnahme 29 sieht Baumpflanzungen vor, auch hier ist keine Flächenangabe möglich.

Die Anlage von Ersatzlebensräumen für die Zauneidechse erfolgt teilweise auf den neuen Böschungen im Bereich des südlichen Tunnelportals und des Bläsikelterwegs (5 755 m²) sowie temporär auf einer an das Baufeld angrenzenden Ackerfläche (3 080 m²). Letztere wird nach Ende der Bauarbeiten zurückgebaut, eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme findet somit nicht statt.

Flächen für Ausgleichsmaßnahmen werden in einem Umfang von 287 425 m² dauerhaft beansprucht.

Davon entfallen auf:

09	Entwicklung eines strukturreichen Waldrands im Bereich befristet in Anspruch genommener Waldflächen	1 680 m ²
10	Umbau von an das Baufeld angrenzenden Waldflächen in einen strukturreichen Waldrand	4 230 m ²
13	Mittelfristige Entwicklung von Fledermausquartieren und Niststätten für Höhlenbrüter in Verbindung mit der Entwicklung von lichtem, eichendominiertem Wald als dauerhaftes Jagd- und Quartiergebiet für Fledermäuse	33 665 m ²
14	Umwandlung dichter Laubmischwaldbestände im Bereich des Kelterhaubaches in standortgerechte Laubwälder mit Habitatfunktion	16 325 m ²
15	Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewann Reutlinger Wiesen	5 210 m ²
18	Maßnahmen zur Verbesserung des Grundwasserstandes im Bereich des Großseggenrieds und Einführung eines regelmäßigen Pflegeregimes	13 205 m ²
25	Wiederverwendung des Oberbodens für die Andeckung von Böschungen und Nebenflächen	131 310 m ²
26	Wiederherstellung von Biotoptypen innerhalb des Baufelds und Ansaat von Nebenflächen	124 030 m ²
27	Entwicklung von Feldhecken und Feldgehölzen entlang der neuen Trasse	17 400 m ²
28	Entwicklung von Gebüsch	2 210 m ²
30	Entwicklung artenreicher Vegetation auf Böschungen und sonstigen Straßennebenflächen	19 000 m ²
31	Entwicklung einer artenreichen Saumvegetation mit Wildobstbäumen	4 070 m ²
32	Entwicklung eines naturnahen Bachabschnitts des Bläsibachs im Gewann Stiegelacker	7 475 m ²
33	Wiederaufforstung befristet in Anspruch genommener Waldflächen	8 195 m ²
34	Entwicklung von naturnahem Laubwald mit gestuftem Waldrand	22 295 m ²
35	Entwicklung eines Waldrandes mit Sträuchern und Bäumen 2. Ordnung	1 630 m ²
36	Entwicklung eines neuen Laichhabitats für Amphibien an der Blaulach	1 590 m ²
37	Verbesserung der Quermöglichkeit für Fledermäuse am Ehrenbach	1 620 m ²
38	Neuschaffung von Retentionsraum	2 465 m ²
39	Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewann Stiegelacker	2 100 m ²
40	Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewann Saustall	2 465 m ²
Gesamt ⁶		287 425 m ²

⁶ Die Maßnahmenflächen überschneiden sich teilweise. So werden nach dem Auftrag von Oberboden auf Böschungen und Nebenflächen (Maßnahme 25) Ansaaten

6.2 Kompensationsumfang

6.2.1 Erläuterungen zur Vorgehensweise

Eine detaillierte Gegenüberstellung der erheblichen Beeinträchtigungen und der entsprechenden zu ergreifenden Maßnahmen ist der Unterlage 9.3 zu entnehmen.

Um die Angemessenheit der erforderlichen Kompensationsmaßnahmen nachzuweisen, ist ein halbquantitativer Vergleich (rechnerisch und verbalargumentativ) gemäß den Empfehlungen des Bundesministerium für Verkehr Bau und Wohnungswesen (1996) erforderlich. Danach ergibt sich der notwendige Umfang „soweit möglich nach den jeweils messbaren Dimensionen (Fläche in m², Länge in m, Volumen in m³, Anzahl von Exemplaren in Stückzahl usw.)“. Im Grundsatz hat der Umfang der Kompensationsmaßnahmen dem Umfang der erheblichen Beeinträchtigungen zu entsprechen. Dabei ergeben sich jedoch Grenzen der Messbarkeit, wenn z. B. ein höherer Vorwert der für Kompensationsmaßnahmen vorgesehenen Flächen vorliegt oder längere Entwicklungszeiten für die Funktionserfüllung notwendig sind (s. u.). Die Bedingungen für erhebliche Beeinträchtigungen werden in Kapitel 4.4 schutzgutbezogen definiert und in Kapitel 4.5 zusammenfassend dargestellt.

Im vorliegenden Fall sind die erheblichen Beeinträchtigungen durch die anlage- und baubedingte Flächeninanspruchnahme sowie durch straßenbedingte Effekte auf die Fauna, den Boden und das Grundwasser ausschlaggebend.

Bei den Kompensationsmaßnahmen ist zu beachten, dass diese in der Regel Funktionen für mehrere Schutzgüter übernehmen (sog. Mehrfachfunktionen). Dies trägt auch der Tatsache Rechnung, dass Konflikte zu unterschiedlichen Schutzgütern häufig auf identischen Flächen auftreten.

6.2.2 Naturschutzrechtliche Kompensation

6.2.2.1 Schutzgüter Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

Beeinträchtigungsumfang

Durch anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (Versiegelung und Nebenflächen) werden Lebensräume im Umfang von 117 185 m² erheblich beeinträchtigt.

Durch baubedingte Flächeninanspruchnahme kommt es auf einer Fläche von 37 555 m² zu erheblichen Beeinträchtigungen. Die betroffenen Biotoptypen werden nach Ende der Bauarbeiten teilweise wiederhergestellt (Maßnahme 26).

oder Bepflanzungen vorgenommen, die Maßnahme 25 wird daher bei der Gesamtfläche nicht berücksichtigt. Auch die Flächen der Maßnahmen 38 und 40 überschneiden sich vollständig und werden daher nur einmalig angerechnet. Maßnahme 15 überschneidet sich teilweise mit der Maßnahme 26, da sich die Maßnahmen zur Verbesserung des Grundwasserstands auch auf die wiederhergestellten Biotopflächen auswirkt (970 m²).

Tab. 56: Erheblich beeinträchtigte Biotoptypen (Bau- und anlagebedingt)

Biotop	Umfang		§ 33/§ 33a NatSchG § 30 BNatSchG § 30a LWaldG [m²]	FFH-LRT [m²]
	Bezugs- raum 1 Süd [m²]	Bezugs- raum 2 Nord [m²]		
Naturnaher Bachabschnitt	180	--	180	--
Mäßig ausgebauter Bachabschnitt	185	245	--	--
Nasswiese	185	--	185	--
Fettwiese mittlerer Standorte	3 085	13 590	--	--
Magerwiese mittlerer Standorte	5 695	4 140	9 835	9 835
Seggenried	1 560	--	1 560	--
Nitrophytische Saumvegetation	550	1 750	--	--
Nitrophytische Saumvegetation + Streuobst	260	--	--	--
Mesophytische Saumvegetation	2 560	--	--	--
Mesophytische Saumvegetation mit Gehölzpflanzung	7 110	--	--	--
Gewässerbegleitende Hochstaudenflur	660	--	--	660
Dominanzbestand Brennnessel	--	1 370	--	--
Dominanzbestand Brennnessel mit Streuobstbestand	--	510	--	--
Ruderalvegetation	12 420	36 395	--	--
Ruderalvegetation mit Sukzession	--	3 280	--	--
Feldgehölz/Feldhecke mittlerer Standorte	5 560	18 260	18 350	--
Gebüsch mittlerer Standorte	320	3 305	--	--
Einzelbäume	64 Stück	143 Stück	--	--
Standortfremdes Gehölz	40	495	--	--
Gewässerbegleitender Auwaldstreifen	340	--	340	340
Hainbuchenwald-Traubeneichenwald	2 340	--	2 340	2 340
Hainsimsen-Buchenwald	--	4 900	--	4 900
Sukzessionswald	--	14 995	--	--

Biotop	Umfang		§ 33/§ 33a NatSchG § 30 BNatSchG § 30a LWaldG [m²]	FFH-LRT [m²]
	Bezugs- raum 1 Süd [m²]	Bezugs- raum 2 Nord [m²]		
Mischbestand aus überwiegend Laubbäumen	9 545	855	--	--
Gesamt	50 650	104 090	32 790	18 075

Vermeidung, Minderung

Unter Berücksichtigung der Maßnahmen 01 (Bauzeitbeschränkungen), 04 (Entwicklung von Leitstrukturen für Fledermäuse), 05 (Amphibienschutzzaun), 06 und 07 (Absammeln von Feuersalamander und Zauneidechse) sowie 17 (Errichten von Totholzpyramiden) können artenschutzrechtliche Verbotstatbestände des Tötens und Verletzens im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG vermieden werden. Als vorgezogener Funktionsausgleich (CEF) für Fledermäuse und Vögel werden im näheren Umfeld der Baumaßnahme Nist- und Quartierhilfen angebracht (Maßnahmen 11 und 12). Mittelfristig werden im Rahmen der Maßnahmen 13 und 14 Jagd- und Quartiergebiet entwickelt. Im Rahmen der Maßnahmen 16.1 und 16.2 werden zudem zwei Winterquartiere für Fledermäuse optimiert. Durch Maßnahmen zur Vermeidung von Lichtimmissionen (Maßnahme 03) treten baubedingt und betriebsbedingt keine erheblichen Störungen bedeutender Fledermausflugrouten ein. Im Rahmen der Maßnahme 02 können zudem Individuenverluste der Schmalen Windelschnecke reduziert werden.

Der Verbotstatbestand des Zerstörens von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Zauneidechse wird durch die vorgezogene Entwicklung von Ersatzhabitaten (Maßnahme 08) vermieden. Für die Goldammer werden im Rahmen der Maßnahmen 09 und 10 (Entwicklung strukturreicher Waldrand) sowie 15 (Entwicklung Magerwiese) neue Lebensräume entwickelt.

Ein erhöhtes Kollisionsrisiko für Wild wird durch das Anpassen des bestehenden Wildschutzzaunes an die Baustellenflächen bzw. die geplante Trasse vermieden (Maßnahme 20). Durch die Sammlung und Reinigung von trübstoffbelastetem Baustellenwasser können Beeinträchtigungen der Gewässerfauna in Bläsibach und Blaulach vermieden werden (Maßnahme 21).

Durch die Begrenzung des Baufeldes sowie der Baustelleneinrichtung im Bereich hochwertiger Biotope können die baubedingten Beeinträchtigungen von Biotoptypen mit besonderer Bedeutung vermieden oder gemindert werden (Maßnahme 19). Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen des Seggenrieds durch das Absenken des Grundwasserspiegels werden durch geeignete Maßnahmen vermieden (Maßnahme 18).

Ausgleich

Die oben genannten Vermeidungsmaßnahmen und vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen dienen z. T. auch dem Ausgleich von Beeinträchtigungen.

Insgesamt werden die erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt auf einer Gesamtfläche von 154 740 m² durch die folgenden Maßnahmen ausgeglichen:

Nr.	Beschreibung	Umfang
09	Entwicklung eines strukturreichen Waldrands im Bereich befristet in Anspruch genommener Waldflächen	1 680 m ²
10	Umbau von an das Baufeld angrenzenden Waldflächen in einen strukturreichen Waldrand	4 230 m ²
13	Mittelfristige Entwicklung von Fledermausquartieren und Niststätten für Höhlenbrüter in Verbindung mit der Entwicklung von lichtem, eichendominiertem Wald als dauerhaftes Jagd- und Quartiergebiet für Fledermäuse	33 665 m ²
14	Umwandlung dichter Laubmischwaldbestände im Bereich des Kelterhaubaches in standortgerechte Laubwälder mit Habitatfunktion	16 325 m ²
15	Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewann Reutlinger Wiesen	5 210 m ²
16	Reaktivierung eines Bunkers als Winterquartier für Fledermäuse	--
18	Maßnahmen zur Verbesserung des Grundwasserstandes im Bereich des Großseggenrieds und Einführung eines regelmäßigen Pflegeregimes	13 205 m ²
26	Wiederherstellung von Biotoptypen innerhalb des Baufelds und Ansaat von Nebenflächen	124 030 m ²
27	Entwicklung von Feldhecken und Feldgehölzen entlang der neuen Trasse	17 400 m ²
28	Entwicklung von Gebüsch	2 210 m ²
29	Pflanzung von Einzelbäumen entlang der neuen Trasse	202 Stück
30	Entwicklung artenreicher Vegetation auf Böschungen und sonstigen Straßennebenflächen	19 000 m ²
31	Entwicklung einer artenreichen Saumvegetation mit Wildobstbäumen	4 070 m ²

Nr.	Beschreibung	Umfang
32	Entwicklung eines naturnahen Bachabschnitts des Bläsibachs im Gewann Stiegelacker	7 475 m ²
33	Wiederaufforstung befristet in Anspruch genommener Waldflächen	8 195 m ²
34	Entwicklung von naturnahem Laubwald mit gestuftem Waldrand	22 295 m ²
35	Entwicklung eines Waldrandes mit Sträuchern und Bäumen 2. Ordnung	1 630 m ²
36	Entwicklung eines neuen Laichhabitats für Amphibien an der Blaulach	1 590 m ²
37	Verbesserung der Querungsmöglichkeit für Fledermäuse am Ehrenbach	1 620 m ²
39	Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewann Stiegelacker	2 100 m ²
40	Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewann Saustall	2 465 m ²
Gesamt		287 425 m²

Tab. 57 und Tab. 58 zeigt die Gegenüberstellung von erheblich beeinträchtigten geschützten Biotopen und FFH- Lebensraumtypen und ordnet den Ausgleich zu.

Tab. 57: Ausgleich für erheblich beeinträchtigte geschützte Biotoptypen

Biototyp	erheblich beeinträchtigte Fläche/ Funktion	Zuordnung der Maßnahmen	Zuordnung ca. Fläche
Naturnaher Bachabschnitt (§ 30 BNatSchG)	185 m ²	Maßnahme 26 (Wiederherstellung eines Bachabschnitts im Baufeld)	5 m ²
		Maßnahme 32 (Entwicklung eines naturnahen Bachabschnitts des Bläsibachs im Gewann Stiegelacker)	180 m ²
Nasswiese (§ 30 BNatSchG)	185 m ²	Maßnahme 26 (Wiederherstellung von Nasswiese im Baufeld)	100 m ²
		Maßnahme 18 (Maßnahmen zur Verbesserung des Grundwasserstands im Bereich des Seggenrieds und Einführung eines regelmäßigen Pflegeregimes)	13 205 m ² Der Ausgleich erfolgt über die Aufwertung bestehender Biotopflächen.

Biotoptyp	erheblich beeinträch- tigte Fläche/ Funktion	Zuordnung der Maßnahmen	Zuordnung ca. Fläche
Magerwiese mitt- lerer Standorte (§ 30 BNatSchG)	9 835 m ²	Maßnahme 26 (Wiederherstellung von Magerwiesen im Baufeld) Maßnahme 15 (Entwicklung einer Mageren Flachland- Mähwiese im Gewinn Reutlinger Wie- sen) Maßnahme 39 (Entwicklung einer Mageren Flachland- Mähwiese im Gewinn „Stiegelacker“) Maßnahme 40 Entwicklung einer Mageren Flachland- Mähwiese im Gewinn Saustall	970 m ² 4 300 m ² 2 100 m ² 2 465 m ²
Sumpf-Seggen- ried (§ 30 BNatSchG)	1 560 m ²	Maßnahme 26 (Wiederherstellung von Seggenried im Baufeld) Maßnahme 18 (Maßnahmen zur Verbesserung des Grundwasserstands im Bereich des Seggenrieds und Einführung eines re- gelmäßigen Pflegeregimes)	870 m ² 13 205 m ² Der Ausgleich er- folgt über die Auf- wertung beste- hender Biotopflä- chen.
Feldgehölze Feldhecken (§ 33 NatSchG)	9 955 m ² 8 395 m ²	Maßnahme 27 (Entwicklung von Feldhecken und Feldgehölzen entlang der neuen Trasse)	16 350 m ²
Verlust Restflä- chen außerhalb Baufeld: Feldgehölze Feldhecken (§ 33 NatSchG)	315 m ² 165 m ² <hr/> 18 830 m ²	Maßnahme 32 (Entwicklung eines naturnahen Bach- abschnittes des Bläsibachs im Ge- wann Stiegelacker, davon 2 995 m ² Feldgehölz mit bach- begleitendem Auwaldstreifen)	2 480 m ³
Gewässerbeglei- tender Auwald- streifen (§ 30 BNatSchG)	340 m ²	Maßnahme 32 (Entwicklung eines naturnahen Bach- abschnittes des Bläsibachs im Ge- wann Stiegelacker, davon 2 995 m ² Feldgehölz mit bach- begleitendem Auwaldstreifen)	340 m ²

Biotoptyp	erheblich beeinträchtigte Fläche/ Funktion	Zuordnung der Maßnahmen	Zuordnung ca. Fläche
Hainbuchen- Traubeneichen- wald (§ 30a LWaldG)	2 340 m ²	Maßnahme 9 (Entwicklung eines strukturreichen Waldrands im Bereich befristet in An- spruch genommener Waldflächen) Maßnahme 10 (Umbau von an das Bau Feld angren- zenden Waldflächen in einen struktur- reichen Waldrand)	1 680 m ² 4 230 m ²

Tab. 58: Ausgleich für erheblich beeinträchtigte FFH-Lebensraumtypen

LRT	erheblich beeinträchtigte Fläche/ Funktion	Zuordnung der Maßnahmen	Zuordnung ca. Fläche
FFH-LRT 6510 Magere Flach- land-Mähwiese	Kat. B: 4 140 m ² Kat. C: 5 695 m ²	s. Tab 57 Magerwiesen mittlerer Standorte	s. Tab 57
FFH-LRT 6431 Gewässerbeglei- tende Hochstau- denflur	660 m ²	Maßnahme 32 (Entwicklung eines naturnahen Bach- abschnittes des Bläsibachs im Ge- wann Stiegelacker)	660 m ²
FFH-LRT 91E0* Auenwälder mit Erle, Esche, Weide	340 m ²	s. Tab 57 Gewässerbegleitender Auwald- streifen	s. Tab 57
FFH-LRT 9170 Hainbuchen- Traubeneichen- Wald	2 340 m ²	s. Tab 57 Hainbuchen-Traubeneichenwald	s. Tab 57
FFH-LRT 9110 Hainsimsen-Bu- chenwald	4 900 m ²	Maßnahme 33 Wiederaufforstung befristet in An- spruch genommener Waldflächen (Zieltyp Hainsimsen-Buchenwald) Maßnahme 34 Entwicklung von naturnahem Laub- wald mit gestuftem Waldrand	6 230 m ² 22 295 m ²

Die weiteren erheblich beeinträchtigten Biotoptypen können im Rahmen der genannten Ausgleichsmaßnahmen vollständig ausgeglichen werden.

Begründung des Kompensationsumfangs

Anlagebedingt werden Biotope im Umfang von 117 185 m² erheblich beeinträchtigt. Im Bereich des Baufeldes entstehen erhebliche Beeinträchtigungen auf einer Fläche von 37 555 m². Insgesamt sind somit 154 740 m² betroffen. Dem stehen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auf einer Fläche von 287 425 m² gegenüber.

Die vorgesehenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen führen zur vollständigen Kompensation der erheblichen Beeinträchtigungen.

6.2.2.2 Schutzgut Boden

Beeinträchtigungsumfang

Durch anlagebedingte Neuversiegelungen kommt es zu erheblichen Beeinträchtigungen aller Bodenfunktionen auf einer Fläche von 72 830 m². Darüber hinaus werden 112 925 m² Boden im Bereich der neuen Böschungen und Nebenflächen erheblich beeinträchtigt.

Im Bereich des Baufeldes ist für natürliche, verdichtungsempfindliche Böden mit einer Reduktion der Bodenfunktionen von 10 % zu rechnen, da aufgrund der Verdichtungsempfindlichkeit der Böden Beeinträchtigungen nicht vollends vermieden werden können. Hiervon sind 21 015 m² betroffen. Der zu erwartende Retentionsraumverlust wird in Kapitel 6.2.4 abgehandelt.

Es wurde ein Bodenschutzkonzept erstellt. Bezüglich der weiteren Verwendung des im Gebiet anfallenden Oberbodens ist das Oberbodenverwertungskonzept zu berücksichtigen (Unterlage 19.7.2, Eckert, 2024).

Beeinträchtigungen im Bereich von Ausgleichsmaßnahmen

Die Umsetzung von Maßnahmen kann im Zuge der Herstellung zu einer Beeinträchtigung von Böden führen. Dies betrifft die folgenden Maßnahmen:

Maßnahmen 32

Die Beeinträchtigungen von Böden im Bereich der Neuentwicklung des Bläsibachs (Maßnahme 32) sind bereits in den bau- und anlagebedingten Beeinträchtigungen im Zuge der Straßenplanung berücksichtigt.

Maßnahmen 36

Im Rahmen der Entwicklung eines neuen Laichhabitats für Amphibien an der Blaulach kommt es zu Beeinträchtigungen von Böden durch die Aufweitung des Gewässerbetts und die damit einhergehende Versetzung der bestehenden Verwallung nach Norden. Nach LUBW (2016, S. 16f) kann bei naturnah gestalteten Gewässern auf eine Bilanzierung der Eingriffe in den Boden verzichtet werden, wenn sich die Gestaltung am Ursprungszustand orientiert und in der bei natürlicher Entwicklung theoretisch beanspruchten Fläche erfolgt. Dies wird durch die Wiederherstellung von Sonderstandorten für die naturnahe Vegetation im Bereich von zweitweise unter Wasser stehenden Flächen wie Uferböschungen begründet, welche

sich mit den Beeinträchtigungen der Böden durch Abgrabungen in Waage halten.

Da die Blaulach an den Rand des Neckartals verlegt wurde und abschnittsweise in Dammlage verläuft, ist im vorliegenden Fall kein ursprüngliches Gewässerbett mehr vorhanden und auch die natürliche Gewässerentwicklung stark eingeschränkt. Durch die Rückverlegung der Verwallung und die damit verbundene Aufweitung des Gewässerbetts entstehen Flachwasserzonen, die ebenfalls als Standort für die naturnahe Vegetation von hoher Bedeutung sind. Daher wird im vorliegenden Fall in Anlehnung an LUBW (2016) ebenfalls auf eine Bilanzierung der anlagebedingten Beeinträchtigungen verzichtet. Unabhängig davon sind jedoch Beeinträchtigungen von Böden durch Verdichtungen im Bereich der Zufahrten zum Baustellenbereich zu berücksichtigen. Zur Vermeidung erheblicher Bodenbeeinträchtigungen werden im vorliegenden Fall Maßnahmen zur Schonung des Bodens durchgeführt. So ist die Zufahrt zum Baustellenbereich nur über eine mobile Baustraße, welche auf der bestehenden Grasnarbe angelegt wird, gestattet. Unter Berücksichtigung dieser Maßnahme sind keine erheblichen baubedingten Beeinträchtigungen zu erwarten, die über die Beanspruchung der Böden im Rahmen der regulären Nutzung hinausgehen.

Maßnahme 37

Im Rahmen der Verbesserung der Querungsmöglichkeit für Fledermäuse am Ehrenbach ist im Westen des Durchlasses das Abgraben des Geländes notwendig. Die Maßnahme findet überwiegend innerhalb des Bachbetts statt. Aufgrund der hier regelmäßig stattfindenden Materialumlagerungen bei Hochwasser ist für diese Teilflächen durch den Abtrag von keinen erheblichen Beeinträchtigungen des Bodens auszugehen. Für die Böschungsbereiche sind jedoch durch das Abschieben und Lagern des Oberbodens, den Abtrag des Unterbodens sowie das Wiederandecken der Fläche mit dem gelagerten Oberboden erhebliche Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen zu erwarten. Es ist eine Fläche von 190 m² betroffen. Zur Minderung der Beeinträchtigungen sind Maßnahmen zum schonenden Umgang mit Böden entsprechend Maßnahme 22 zu beachten. Dennoch können irreversible Schäden des in diesem Bereich anstehenden Bodens mit hoher Verdichtungsempfindlichkeit nicht ausgeschlossen werden. Es ist daher von einer Reduktion der Bodenfunktionen von 10 % auszugehen. Dies entspricht einer Beeinträchtigung von Böden im Umfang von 19 m².

Die Zufahrt zum Durchlass erfolgt über bestehende Straßennebenflächen, bei denen bereits von Beeinträchtigungen des Bodens durch Verdichtungen auszugehen ist, sowie über die Maßnahmenfläche 38. Beeinträchtigungen der Maßnahmenflächen werden gesondert abgehandelt. Durch die Zufahrt sind daher keine zusätzlichen Beeinträchtigungen des Bodens zu erwarten.

Maßnahme 38

Im Rahmen der Maßnahme 38 wird auf einer Fläche von 2 465 m² zur Gewinnung von Retentionsraum Boden abgeschoben. Dies umfasst das Abschieben und Lagern des Oberbodens auf der gesamten Maßnahmenfläche, das Abschieben und Abfahren von Unterboden sowie das Wiederandecken der Maßnahmenfläche mit dem gelagerten Oberboden. Durch die Umlagerung der Böden kann es zu irreversiblen Schäden des

Bodengefüges kommen. Zur Minderung der Beeinträchtigungen sind Maßnahmen zum schonenden Umgang mit Böden entsprechend Maßnahme 22 zu beachten. Dennoch können Beeinträchtigungen der in diesem Bereich anstehenden Böden mit hoher Verdichtungsempfindlichkeit nicht ausgeschlossen werden. Es ist daher von einer Reduktion der Bodenfunktionen von 10 % auszugehen. Dies entspricht für die gesamte Maßnahmenfläche ca. 247 m².

Maßnahme 41

Im Rahmen der gewässerökologischen Maßnahme am Neckar werden Strukturelemente wie Buhnen und Steinschüttungen in das Gewässerbett des Neckars eingebracht. Die mit der Maßnahme verbundenen anlagebedingten Eingriffe in den Boden betreffen somit ausschließlich Flächen, die unter natürlichen Verhältnissen von dem Fließgewässer (Bachbett und Uferböschungen) in Anspruch genommen würden. Gemäß (LUBW, 2016b, S. 17) kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, „dass sich in diesen Fällen bei einer Bilanzierung der Gewässerrenaturierung die Bodenaufwertung durch Wiederherstellung von Sonderstandorten für naturnahe Vegetation (Wiedervernässung) und die Beeinträchtigung der Böden durch Abgrabungen die Waage halten. Es kann deshalb hier auf eine Bilanzierung für das Schutzgut Boden verzichtet werden.“ Es sind somit keine anlagebedingten Beeinträchtigungen des Schutzguts Boden zu erwarten.

Unabhängig davon sind jedoch Beeinträchtigungen von Böden durch Verdichtungen im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen und der Zufahrten zum Baustellenbereich zu berücksichtigen. Zur Vermeidung erheblicher Bodenbeeinträchtigungen werden im vorliegenden Fall Maßnahmen zur Schonung des Bodens durchgeführt. Dennoch können baubedingt im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen aufgrund der hohen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden erhebliche Beeinträchtigungen durch Verdichtung durch Befahrung und Bodenumlagerungen in sehr feuchtem Zustand eintreten. Dies betrifft insbesondere das Flst. 1184. Für diese ca. 3 280 m² große Fläche ist von einem Verlust der Bodenfunktionen von 10 % auszugehen, dies entspricht einer Fläche von 328 m². Für das Flst. 1140/3 ist bereits von anthropogenen Beeinträchtigungen im Zuge des Brückenbaus der B 27 sowie durch Befahrung und die Nutzung als Lagerfläche auszugehen. Auch die Flurstücke 1340/3 und 1341/1 werden regelmäßig als Lagerfläche für den Umbau der Kläranlage genutzt. Zusätzliche Beeinträchtigungen durch die Nutzung dieser Fläche als Baustelleneinrichtung sind nicht zu erwarten. Die Zufahrt zum Baustellenbereich erfolgt ausschließlich über bestehende Feldwege sowie über eine mobile Baustraße, welche auf der bestehenden Grasnarbe angelegt wird. Unter Berücksichtigung dieser Maßnahme sind für die Baustellenzufahrten keine erheblichen baubedingten Beeinträchtigungen zu erwarten, die über die Beanspruchung der Böden im Rahmen der regulären Nutzung hinausgehen.

Vermeidung, Minderung

Durch Baufeldbegrenzungen können Beeinträchtigungen verdichtungsempfindlicher Böden gemindert werden (Maßnahme Nr. 19). Durch Auflagen im Bereich des gesamten Baufeldes zum Erhalt von Bodenstrukturen und der Wiederherstellung der Böden nach Ende der Bauarbeiten können die baubedingten Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen gemindert

werden (Maßnahme Nr. 22). Die Vorabuntersuchungen zur Archäologie mindern die erheblichen Beeinträchtigungen von archäologischen Denkmälern (Maßnahme Nr. 23) auf ein unerhebliches Maß.

Ausgleich

Ein Ausgleich der erheblichen Beeinträchtigungen von Boden erfolgt durch die folgenden Maßnahmen. Es werden jeweils nur die für das Schutzgut Boden anrechenbare Flächen aufgeführt.

Nr.	Beschreibung	Anrechenbare Fläche [m²]
24	Rückbau nicht mehr benötigter Straßenflächen und Wiederherstellung von Böden	50 745
25	Wiederverwendung des Oberbodens für die Andeckung von Böschungen und Nebenflächen	131 310
27	Pflanzung von Feldhecken und Feldgehölzen entlang der neuen Trasse ⁷	15 320
28	Entwicklung von Gebüsch ⁷	75
32	Entwicklung von Auwald/Feldgehölz im Rahmen der Entwicklung eines naturnahen Bachabschnittes des Bläsibachs im Gewann Stiegelacker ^{7,8}	2 995/ 4 240
34	Entwicklung von naturnahem Laubwald mit gestuftem Waldrand ⁷	8 665
35	Entwicklung eines Waldrandes mit Sträuchern und Bäumen 2. Ordnung ⁷	490
40	Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewann Saustall ⁷	2 465
Gesamt ⁹		216 305

⁷ Die Maßnahmen liegen teilweise auf im Rahmen der Maßnahme 24 vollständig entsiegelten Flächen, die durch diese Maßnahme bereits auf die Wertstufe 4 aufgewertet wurden. Eine zusätzliche Aufwertung der entsiegelten Flächen durch die Bepflanzung erfolgt nicht, daher wurden die vollständig entsiegelten Flächen von der in Kapitel 5.2 angegebenen Maßnahmenfläche abgezogen.

⁸ Auf 4 240 m² wird die landwirtschaftliche Nutzung zugunsten eines Gewässerstrandstreifens aufgegeben und somit die Stoffeinträge in den Bläsibach reduziert. Im Rahmen der Maßnahme 32 werden zudem Gehölze im Umfang von 2 995 m² gepflanzt. Die genannten Flächen überschneiden sich um 1 495 m². Da durch die Maßnahme verschiedene Funktionen erfüllt werden, wird die Flächenüberschneidung bei der Gesamtfläche nicht berücksichtigt.

⁹ Die Flächen der Maßnahmen 24 und 25 überschneiden sich teilweise, da die Andeckung entsiegelter Flächen mit Oberboden im Bereich der geplanten Böschungen, Mulden und Nebenflächen im Rahmen der Maßnahme 25 erfolgt. Da sich durch die vorherige Entsiegelung ein Mehrwert gegenüber der Herstellung der Nebenflächen auf den versiegelten Flächen ergibt, werden die Maßnahmenfläche trotz Flächenüberschneidung voll berücksichtigt. Die Maßnahme 25 überschneidet sich zudem mit den Maßnahmenflächen 27, 28, 32, 34 und 35. Da die Umsetzung dieser Maßnahmen führt zu einer zusätzlichen Aufwertung der Straßennebenflächen werden diese ebenfalls in der Gesamtsumme berücksichtigt.

Begründung des Kompensationsumfangs

Für die Ermittlung der Gesamtbeanspruchung wird die Neuversiegelung sowie die Beeinträchtigungen im Bereich der Nebenflächen und des Bau-feldes berücksichtigt. Tab 59 zeigt die detaillierte Gegenüberstellung der Bodenfunktionen erheblich beeinträchtigter Flächen und die vorgesehene Kompensation.

Tab. 59: Funktionsbezogene Gegenüberstellung Bodenverluste und deren Kompensation

Boden- funktion*	Bewertungsklasse der betroffenen Boden- funktion (in m²)					Erheblich beein- trächtigte Fläche	Ange- rechnete Kompen- sations- umfang	Kompensationsmaßnah- men (Nr.) und Aufwertung der Bodenfunktionen	
	1	2	3	4	ohne Be- wertung				
Versiegelte Flächen									
NatVeg	70 455		--		2 375	51 800	Vollständiger Funktionsverlust durch Neuver- siegelung im Umfang von 72 830 m²	50 745 m²	Maßnahme 24 Rückbau versiegelter Flä- chen und Wiederherstel- lung von Böden AkiWas, FiPu, NatBod
NatBod	54 605	13 015	5 210	--	51 800				
AkiWas	59 095	10 270	1 220	2 245	51 800				
FiPu	54 605	3 440	12 540	2 245	51 800				

Boden- funktion*	Bewertungsklasse der betroffenen Boden- funktion (in m²)					Erheblich beein- trächtigte Fläche	Ange- rechnete Kompen- sations- umfang	Kompensationsmaßnah- men (Nr.) und Aufwertung der Bodenfunktionen
	1	2	3	4	ohne Be- wertung			
Beeinträchtigungen im Bereich von Böschungen und Nebenflächen								
NatVeg	110 920		5	2 000	45 530	Erheblich beein- trächtigte Bo- denfunktionen im Bereich von Böschungen, Mulden und Ne- benflächen im Umfang von 112 925 m²	131 310 m²	Maßnahme 25¹⁰ Wiederverwendung des Oberbodens für die An- deckung von Böschun- gen und Nebenflächen AkiWas, FiPu, NatBod Maßnahme 27 Entwicklung von Feldhe- cken und Feldgehölzen entlang der neuen Trasse AkiWas Maßnahme 28 Entwicklung von Gebü- schen AkiWas Maßnahme 34 Entwicklung von natur- nahem Laubwald mit ge- stuftem Waldrand AkiWas
NatBod	85 020	22 740	1 555	3 610	45 530		15 320m²	
AkiWas	91 135	17 540	640	3 610	45 530			
FiPu	85 020	5 845	18 450	3 610	45 530		75 m² 8 665 m²	

¹⁰ Die Flächengröße weicht von den in Kap. 5.2 bzw. Unterlage 9.3 angegebenen Flächenangaben ab, da hier Flächen, die zusätzlich im Rahmen der Maßnahme 24 entsiegelt werden, nicht erneut angerechnet werden.

Bodenfunktion*	Bewertungsklasse der betroffenen Bodenfunktion (in m²)					Erheblich beeinträchtigte Fläche	Angerechnete Kompensationsumfang	Kompensationsmaßnahmen (Nr.) und Aufwertung der Bodenfunktionen
	1	2	3	4	ohne Bewertung			
Beeinträchtigungen im Bereich des Baufeldes								
NatVeg	47 575		1 020	1 230	6 515	10% von 21 015 m²:	490 m²	Maßnahme 35 Entwicklung eines Waldrandes mit Sträuchern und Bäumen 2. Ordnung AkiWas Maßnahme 40 Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewinn Saustall NatVeg
NatBod	28 810	20 645	370	--	6 515	Entspricht 2 102 m² erheblich beeinträchtigten Bodenfunktionen im Bereich des Baufeldes	2 465 m²	
AkiWas	33 715	15 740	--	370	6 515			
FiPu	28 810	8 360	12 285	370	6 515			
						baubedingte Beeinträchtigungen für die Herstellung von Maßnahmen: 10% von 37: 190 m² 38: 2 465 m² 41:3 280 m² Entspricht 37: 19 m² 38: 247 m² <u>41: 328 m²</u> 594 m² erheblich beeinträchtigten Böden		

Bodenfunktion*	Bewertungsklasse der betroffenen Bodenfunktion (in m²)					Erheblich beeinträchtigte Fläche	Angerechnete Kompensationsumfang	Kompensationsmaßnahmen (Nr.) und Aufwertung der Bodenfunktionen
	1	2	3	4	ohne Bewertung			
Betriebsbedingte Beeinträchtigungen								
NatVeg	1 710		-	2 260	-	Erheblich beeinträchtigte Bodenfunktionen durch Schadstoffeintrag im Umfang von 3 970 m²	2 995 m²/ 4 240 m²	Die Beeinträchtigungen sind nicht quantifizierbar. Der Ausgleich erfolgt durch die Verringerung von Stoffeinträgen im Rahmen der Maßnahme 32. Maßnahme 32 Entwicklung eines naturnahen Bachabschnitts des Bläsibachs im Gewann Stiegelacker AkiWas: 2 995 m² Minderung Stoffeintrag 4 240 m²
NatBod	-	3 970	-	-	-			
AkiWas	2 260	1 710	-	-	-			
FiPu	-	2 260	1 710	-	-			
* NatVeg: Sonderstandort für naturnahe Vegetation, NatBod: Natürliche Bodenfruchtbarkeit, AkiWas: Ausgleichskörper im Wasserkreislauf, FiPu: Filter und Puffer für Schadstoffe								

Es ergibt sich eine anlagenbedingte erhebliche Beeinträchtigung von Bodenfunktionen auf einer Fläche von 185 755 m².

Die baubedingten Beeinträchtigungen von Böden mit bedeutenden Bodenfunktionen auf einer Fläche von 21 015 m² führen zu einer Minderung der Bodenfunktionen von 10 %, da aufgrund der Verdichtungsempfindlichkeit der Böden Beeinträchtigungen nicht vollends vermieden werden können. Dies entspricht einer Fläche von 2 102 m². Des Weiteren kommt es zu einer erheblichen Beeinträchtigung von Böden im Zuge der Umsetzung der Maßnahme 38 (Neuschaffung von Retentionsraum) durch Bodenverdichtungen. Für die gesamte Maßnahmenfläche von 2 465 m² wird ebenfalls von einer Minderung der Bodenfunktionen um 10 % ausgegangen. Dies entspricht einer Fläche von 247 m². Zudem werden im Rahmen der Maßnahme 37 (Abgrabung von Gelände im Rahmen der Verbesserung des Durchlasses am Ehrenbach) baubedingt auf weiteren 190 m² die Bodenfunktionen um 10 % reduziert, dies entspricht einem Verlust von 19 m² Boden. Betriebsbedingt werden Böden im Umfang von 3 970 m² beeinträchtigt. Insgesamt ergibt sich hiermit ein Ausgleichsbedarf auf 192 093 m² Fläche.

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen können für das Schutzgut Boden auf insgesamt 216 305 m² zugeordnet werden.

Auf 50 745 m² werden Entsiegelungsmaßnahmen bzw. Maßnahmen zur Verbesserung von Bodenfunktionen durch Tiefenlockerung durchgeführt, davon liegen 15 050 m² im Bereich geplanter Auffüllungen, Böschungen und Mulden. In diesen Bereichen ist aufgrund der Überplanung keine vollständige Wiederherstellung von Böden möglich. Es erfolgt in diesen Bereichen lediglich ein Rückbau der Versiegelung bzw. ein Abriss von Bauwerken ohne anschließende Tiefenlockerung, da durch die Anlage von Böschungen und Mulden die Böden erneut verdichtet werden. Die Andeckung der neuen Böschungen und Mulden mit Oberboden erfolgt im Rahmen der Maßnahme 25. Dies gilt auch für Entsiegelungen im Bereich kleinflächiger Straßennebenflächen (3 340 m²), auf denen die Wiederherstellung hochwertiger Böden aufgrund des Flächenzuschnitts oder der Lage nicht sinnvoll ist.

Eine vollständige Entsiegelung inkl. der Entfernung des Unterbaus, der Beseitigung von Verdichtungen durch Tiefenlockerung sowie das Andecken der Fläche mit Oberboden und die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht, welche in ihrer Mächtigkeit den natürlichen Verhältnissen in der Umgebung entspricht, erfolgt auf einer Fläche von 27 140 m². Hier werden die Bodenfunktionen natürliche Bodenfruchtbarkeit, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf und die Filter- und Pufferfunktion wiederhergestellt. Dies entspricht gemäß dem Heft 24 der LUBW (2012) einer Aufwertung der Bodenfunktionen um jeweils 4 Werteinheiten. Auf den zwischen den Entsiegelungsflächen liegenden bisherigen Straßennebenflächen (5 215 m²) wird eine Tiefenlockerung durchgeführt. Hierdurch können die Bodenfunktionen natürliche Bodenfruchtbarkeit, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf und die Filter- und Pufferfunktion um jeweils eine Wertstufe aufgewertet werden (LUBW, 2012).

Aufgrund der Neuversiegelung überwiegend anthropogen beeinträchtigter Böden mit einer geringen Bedeutung der Bodenfunktionen (ca. 75 %) und der hohen Aufwertung der Böden durch die Entsiegelung bzw. Verbesserung von Bodenfunktionen durch Tiefenlockerung (insgesamt 50 745 m²) kann die Neuversiegelung von 72 830 m² hierdurch vollständig ausgeglichen werden.

Der Ausgleich der sonstigen bau- und anlagebedingten Beeinträchtigungen von Böden auf einer Fläche von 115 274 m² erfolgt unter anderem durch das Andecken von Böschungen, Mulden und sonstigen Nebenflächen mit Oberboden auf einer Fläche von 131 310 m². Je nach Auftragsstärke können auf diesen Flächen Bodenfunktionen geringer Bedeutung wiederhergestellt werden (Wertstufe 0,5 bis 1). Eine zusätzliche Aufwertung der Böden im Bereich der Nebenflächen erfolgt im Rahmen der Maßnahmen 34 und 35, die die Pflanzung von Wald vorsehen. Nach LUBW (2012) kann durch eine Nutzungsänderung in Wald das Porenvolumen des Bodens erhöht und damit die Infiltration verbessert werden. Dies führt zu einer Aufwertung der Bodenfunktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ um eine Wertstufe. Dies wird auch auf die Pflanzung sonstiger Gehölzflächen (Maßnahmen 27 und 28) übertragen, da auch hier durch die starke Durchwurzelung eine Verbesserung der Infiltration zu erwarten ist.

Eine zusätzliche Verbesserung von Böden ergibt sich im Rahmen der Maßnahme 40. Die Böden im Bereich der Maßnahme weisen eine hohe

Bedeutung als „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ auf. Nach LUBW (2012) kann durch die hier vorgesehene Extensivierung der Nutzung, welche eine Einschränkung der Düngung und Reduzierung der Grünland-schnitte vorsieht, eine Aufwertung des Bodens um 0,75 Wertstufen erfolgen.

Die betriebsbedingte Beeinträchtigung von Böden durch Schadstoffeinträge ist nicht quantifizierbar. Der Ausgleich erfolgt durch die Reduktion von Stoffeinträgen im Rahmen der Maßnahme 32. Diese sieht die naturnahe Umgestaltung des Bläsibachs vor. Durch das Stilllegen einer bisher teils als Grünlandansaat genutzten Fläche (4 240 m²) wird zum einen der Düngemitelesatz auf der Fläche unterbunden, zum anderen werden durch die Ausbildung eines Gewässerrandstreifens Stoffeinträge in das Gewässer durch die angrenzende Bewirtschaftung reduziert. Die abschnittsweise Pflanzung eines Auwaldstreifens/Feldgehölzes (2 995 m²) entlang des Bläsibachs führt zusätzlich zu einer Aufwertung der Bodenfunktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ um eine Wertstufe durch die Verbesserung der Infiltration (s.o.).

Die erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzguts Boden können durch die vorgesehenen Maßnahmen vollständig kompensiert werden.

6.2.2.3 Schutzgut Wasser

Fließgewässer

Es kommt zu bau- und anlagebedingten Beeinträchtigungen von Abschnitten des Bläsibachs, des Bachs NN-KP5, der Blaulach und des Bachs im Burgholz (NN-AI5) durch Überbauung und Verdolung auf einer Länge 640 m. Die Wiederherstellung von Bachabschnitten im Baufeld auf einer Länge von 10 m ist hierbei bereits berücksichtigt.

Tab. 60: Betroffene Fließgewässer

Gewässer	betroffene Fließstrecke		Betroffen durch
	Naturnaher Bachabschnitt	Ausgebauter Bachabschnitt	
Bläsibach	160 m	185	Verlegung
Bach im Burgholz (NN-AI5)		55 m	Verdolung
Blaulach		220 m	Verdolung
NN-KP5	20 m		Verdolung
Gesamt		640 m	

Retentionsraum

In Bezugsraum 1 Süd kommt es im Bereich des Kreisverkehrs an der Auf-/Abfahrt der B 27 zu einem Retentionsverlust innerhalb des Überschwemmungsgebiets der Steinlach von 150 m³.

Grundwasserabsenkung

Die Verdolung des Gewässers NN-KP5 im Bereich des Großseggenrieds Bläsibad soll mit einer Tieferlegung der Dole einhergehen. Dies kann zur Grundwasserabsenkung und damit zur Schädigung des Feuchtgebiets führen.

Vermeidung

Zur Vermeidung von Absenkungen des Grundwasserstands im Bereich des Großseggenrieds durch die Tieferlegung des Bachs NN-KP5 in Verbindung mit der Verdolung unter der B 27 wird auf eine Niveauangleichung des Baches verzichtet. Der Einlauf in die Verdolung erfolgt über einen Absturz in einen Schacht (Maßnahme 18).

Ausgleich und Ersatz

Ein Ausgleich der Beeinträchtigungen von Bachabschnitten erfolgt im Wesentlichen durch die folgenden Maßnahmen:

- 32 Entwicklung eines naturnahen Bachabschnitts des Bläsibachs im Gewann Stiegelacker
- 41 Gewässerökologische Maßnahme am Neckar im Gewann Lauswiesen

Die Maßnahme 32 führt zur Entwicklung naturnaher Bachabschnitte auf einer Fließstrecke von 355 m. Gemessen an der reinen Fließstrecke verbleibt somit ein Defizit von 285 m. Um dies zu kompensieren, wurde die Ersatzmaßnahme 41 entwickelt. Qualitative Verbesserungen eines betroffenen Fließgewässers erfolgen außerdem durch Maßnahme 36 mit der Entwicklung eines neuen Laichhabitats für Amphibien an der Blaulach.

Der o.g. Retentionsraumverlust im Bezugsraum 1 Süd wird oberhalb des Eingriffsortes entlang der Steinlach im selben Umfang ausgeglichen (Maßnahme 38).

Begründung des Kompensationsumfangs

Nach Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde soll die Kompensation des Eingriffes in die Gewässer vorrangig durch Maßnahmen an Gewässern erfolgen. Nur wenn dies nicht möglich ist, soll eine schutzgutübergreifende Kompensation vorgesehen werden. Der Ausgleich der Beeinträchtigungen des NN-KP5 sowie der Ausgleich von weiten Abschnitten des Bläsibaches erfolgt durch die Verlegung und naturnahe Gestaltung des Bläsibachs (Maßnahme 32). Es verbleibt ein Defizit von 285 m verloren gegangener Fließstrecke für den Bläsibach, den Bach im Burgholz (NN-A15) und die Blaulach (gesamte überbaute und verdolte Fließstrecke von 640 m abzüglich Wiederherstellung Bläsibach 355 m).

Neue Gewässerfließstrecke lässt sich an den betroffenen Gewässern nicht wiederherstellen. Auch die Neuschaffung von 285 m zusätzlicher Fließstrecke im betroffenen Raum lässt sich aufgrund fehlender Flächenverfügbarkeit und topographischer Einschränkungen (die Blaulach liegt nicht im Taltefpunkt und hat ein zu geringes Gefälle für eine weitere Laufentwicklung)

nicht verwirklichen. Es werden daher Maßnahmen zur qualitativen Verbesserung des Neckars im Gewann Lauswiesen ergriffen. Für die Herleitung des notwendigen Kompensationsumfanges für die qualitative Verbesserung an einem bestehenden Gewässer kann im Gegensatz zur Neuschaffung eines Fließgewässers nicht die Gesamtlänge herangezogen werden. Um den Umfang solcher Maßnahmen zu ermitteln, eignen sich die theoretischen Herstellungskosten zur Entwicklung eines Gewässers in einer mit den verlorengehenden Gewässern vergleichbaren Qualität. Dafür wird je Meter Bachlauf von Kosten in Höhe von ca. 396 € ausgegangen. Grundlage für diesen Wert ist der Mittelwert aus der Berechnung des Kostenäquivalents für die Herstellung von Gewässern (s. Anlage 2). Im vorliegenden Fall besteht somit abzüglich der bereits genannten Maßnahme 32 ein Kompensationsdefizit von 112.860 €.

$$285 \text{ m} * 396 \text{ €/m} = 112.860 \text{ €}$$

Der Ausgleich des Kompensationsdefizites erfolgt über die gewässerökologische Maßnahme am Neckar im Gewann Lauswiesen (Maßnahme 41). Die Nettobaukosten für die gewässerökologisch wirksamen Strukturelemente wurden vom Regierungspräsidium Tübingen, Referat 53.2 ermittelt. Aus dieser Kostenermittlung wurde der Umfang von Maßnahme 41 abgeleitet. Es ergeben sich folgende Kosten:

Maßnahme	ca. € netto	Einheit	€ Einheitspreis	Erläuterung
Raubaum (11 St.)	4.400,00	St.	400,00	
Sichelbuhne (2 St.)	18.000,00	t	60,00	Eine Sichelbuhne entspricht ca. 75m³. 75m³ entsprechen ca. 150 t
Kiesbänke (2 St.)	26.400,00	t	60,00	Eine Kiesfläche entspricht ca. 110m³. 110m³ entsprechen ca. 220 t
Steinbuhne (4 St.)	42.000,00	t	60,00	Eine Steinbuhne entspricht ca. 90m³. 90m³ entsprechen ca. 175 t
Temporäres Kiesdepot	12.000,00	t	60,00	ca. 100 m³ entspricht ca. 200 t
Summe netto	102.800,00			
zzgl. Kleinleistungen (z.B. Ansaat, Anpflanzungen etc.) 15 %	15.420,00			
Gesamtsumme netto	118.220,00			

In die Kostenermittlung sind nur Maßnahmen eingeflossen, die zu einer Qualitätsverbesserung des Gewässers führen. Nicht berücksichtigt wurden Kosten für Baustelleneinrichtung und Logistik, die aufgrund von Hochwassergefahren und zu schützender Biotope nicht unerheblich sind, aber keinen direkten Beitrag zur Qualitätssteigerung des Gewässers leisten.

6.2.2.4 Schutzgüter Landschaft und Erholung

Beeinträchtigungsumfang

Die Anlage der Straße bewirkt die Überprägung von landschaftsbildtypischen Oberflächenformen und Veränderungen von Sichtbeziehungen durch das Einbringen technischer Baukörper (Tunnelportale, Brückenbauwerke, Dammböschungen, Regenrückhaltebecken). Darüber hinaus gehen bau- und anlagebedingt prägende Landschaftsbildelemente wie Einzelbäume, naturnahe Wälder (teilw. Erholungswald Stufe 1a und 1b, insgesamt 21 360 m²), Streuobst, Magerwiesen sowie Feldgehölze- und Feldhecken verloren. Im straßennahen Umfeld ist zudem insbesondere am Nordknoten sowie am südlichen Tunnelportal von einer erheblichen Beeinträchtigung von Erholungsräumen durch Verlärmung und der hiermit verbundenen Herabsetzung der Erholungseignung auszugehen.

Vermeidung

Im Rahmen der Maßnahme 19 können prägende Landschaftsbildelemente teilweise vor baubedingten Beeinträchtigungen geschützt werden.

Ausgleich und Ersatz

Durch die landschaftsgerechte Neugestaltung des Straßenbauwerks mit Hilfe der Maßnahmen 27 bis 31 sowie 33 bis 35 (Neupflanzung/Wiederherstellung von Wald, Gehölzen, Einzelbäumen, Wildobst, Entwicklung artenreicher Vegetation), die naturnahe Gestaltung von Bläsibach und Blaulach (Maßnahme 32 und 36) sowie die Neuentwicklung von Magerwiesen im Rahmen der Maßnahmen 15, 39 und 40 erfolgt ein Ausgleich der Veränderungen des Erscheinungsbildes und der Verluste landschaftsbildprägender Elemente.

Die erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Landschaftsbild werden durch die folgenden Maßnahmen kompensiert:

Nr.	Beschreibung
15	Entwicklung einer Mageren Flachland-Mähwiese im Gewann Reutlinger Wiesen
27	Entwicklung von Feldhecken und Feldgehölzen entlang der neuen Trasse
28	Entwicklung von Gebüsch
29	Pflanzung von Einzelbäumen entlang der neuen Trasse
30	Entwicklung artenreicher Vegetation auf Böschungen und sonstigen Straßennebenflächen
31	Entwicklung einer artenreichen Saumvegetation mit Einzelbäumen und Wildobst
32	Entwicklung eines naturnahen Bachabschnittes des Bläsi-bachs im Gewann Stiegelacker
33	Wiederaufforstung befristet in Anspruch genommener Waldflächen
34	Entwicklung von naturnahem Laubwald mit gestuftem Waldrand
35	Entwicklung eines Waldrandes mit Sträuchern und Bäumen 2. Ordnung
36	Entwicklung eines neuen Laichhabitats für Amphibien an der Blaulach

Für das Schutzgut Landschaftsbild ist ein quantitativer Vergleich nicht möglich. Die vor allem visuellen Beeinträchtigungen werden so weit kompensiert, dass eine landschaftsgerechte Neugestaltung so weit wie möglich erreicht wird. Sie können über Mehrfachfunktionen von Kompensationsmaßnahmen kompensiert werden, da diese auch eine Aufwertung des Landschaftsbildes herbeiführen. Der Verlust von Erholungswald wird durch die Neuaufforstungen auf Rückbau- und Straßennebenflächen im Rahmen der Maßnahmen 9, 33, 34 und 35 im Umfang von 38 000 m² vollständig kompensiert.

Die vorgesehenen Maßnahmen führen zur vollständigen Kompensation der erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds durch landschaftsgerechte Neugestaltung.

Der erheblichen Zunahme des Lärms in Erholungsräumen, die im Bereich des Tunnelportals und der neuen Strecke der B 27 liegen, im Umfang von 11,98 ha, davon 1,08 ha Erholungswald, steht eine erhebliche Entlastung von Erholungsräumen innerhalb sowie zwischen den Bezugsräume gegenüber.

Hühneracker-Kapf	5,77 ha
Davon Erholungswald	4,22 ha
Erholungswald Kelterhau	5,63 ha
Galgenberg	24,13 ha
Steinlach	3,27 ha
Reutlinger Wiesen	0,6 ha
Erholungswald Landkutschers Kapf	0,39 ha
Gesamt	39,40 ha

Durch den Neubau des Schindhaubasistunnels kommt es zu zusätzlichen Belastungen von Erholungsräumen durch Verlärmung insbesondere im Bereich des Nordknotens und des südlichen Tunnelportals. Zeitgleich kommt es jedoch in Erholungsräumen entlang der B 27alt zu einer erheblichen Minderung der Lärmbelastung auf 39,4 ha. Die erheblichen Beeinträchtigungen der Erholungsfunktion durch Lärm im Bereich der Tunnelportale kann hierdurch vollständig ausgeglichen werden.

6.2.2.5 Klima/Luft

Es kommt zu einem Verlust von Waldflächen mit Funktion als Klima- und Immissionswald im Umfang von 1,91 ha. Der Verlust der Waldfunktionen wird im Zusammenhang mit den geplanten Aufforstungen im Rahmen der Maßnahmen 09 V_{CEF} , A_w , 33 A_w , 34 A_w und 35 A_w ausgeglichen. Diese Maßnahmen sehen Aufforstungen auf einer Fläche von insgesamt 33 800 m² vor.

6.2.3 Waldrechtlicher Ausgleich

Beeinträchtigungsumfang

Die baubedingten und anlagebedingten Waldinanspruchnahmen für die B 27 Schindhaubasistunnel stellen eine befristete bzw. dauerhafte Waldumwandlung im Sinne des Landeswaldgesetzes dar. Für die dauerhafte Beanspruchung wird ein Waldausgleich in Höhe von 37 918 m² notwendig, davon sind min. 23 565 m² in Form einer Neuaufforstung zu erbringen. Zusätzlich sind 9 875 m² befristet umgewandelte Waldflächen nach Ende der Bauarbeiten wiederaufzuforsten. Die Herleitung des Ausgleichsbedarfs und der Ausgleichsmaßnahmen ist Unterlage 19.5 Fachbeitrag Forst zu entnehmen.

Tab. 61: Forstrechtlicher Ausgleichsbedarf

	Dauerhafte Wald- umwandlung gem. § 9 LWaldG	Befristete Wald- umwandlung gem. § 11 LWaldG	Gesamtsumme Waldumwandlung
Bezugsraum 1 - Bläsibad	9 122 m ²	3 227 m ²	12 349 m ²
Summe	9 122 m²	3 227 m²	12 349 m²
Ausgleichsbedarf	19 089 m ²	--	--
Bezugsraum 2 – Tübin- ger Kreuz	14 443 m ²	6 648 m ²	21 091 m ²
Summe	14 443 m²	6 648 m²	21 091 m²
Ausgleichsbedarf	18 829 m ²	--	--
Gesamtsumme			
Waldumwandlung	23 565 m ²	9 875 m ²	33 440 m ²
Ausgleichsbedarf	37 918 m ²	--	--

Vermeidung, Minderung

Durch die Begrenzung des Baufeldes am Waldrand kann die baubedingten Flächeninanspruchnahmen des Walds minimiert werden (Maßnahme 19).

Forstrechtlicher Ausgleich

Im Rahmen der Maßnahmen 09 und 33 werden die befristet umgewandelten Waldflächen nach Ende der Bauarbeiten im selben Flächenumfang wieder aufgeforstet.

Tab. 62: Wiederaufforstung befristet umgewandelter Waldflächen

Maßnahme	Fläche [m²]	Katego- rie	Faktor	Anrechen- bare Fläche [m²]
Maßnahme 09 Entwicklung strukturei- cher Waldrand auf be- fristet in Anspruch ge- nommener Waldflächen	1 680	A	1.0	1 680
Maßnahme 33 Wiederaufforstung be- fristet in Anspruch ge- nommener Waldflächen	8 195	A	1,0	8 195
Summe				9 875

Der waldrechtliche Ausgleich für die dauerhafte Waldinanspruchnahme erfolgt durch die Neuentwicklung von naturnahem Laubwald mit gestuften Waldrändern (Maßnahme 34) sowie durch die Entwicklung eines

Waldrandes (Maßnahme 35) in einem Umfang von insgesamt 23 925 m². Der über den Naturalausgleich hinausgehende Ausgleichsbedarf wird durch Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen wie die Entwicklung von lichtem, eichendominiertem Wald als dauerhaftes Jagd- und Quartiergebiet für Fledermäuse (Maßnahme 13), den Umbau von Waldflächen in standortgerechte Laubwälder mit Habitatstrukturen (Maßnahme 14) sowie den Umbau von Hochwald in einen gestuften Waldrand (Maßnahme 10) ausgeglichen. Die flankierende Maßnahme F1 dient dem Bestandsschutz und wird nicht für den forstrechtlichen Ausgleich angerechnet.

Tab. 63: Bewertung der forstrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen

Maßnahme	Fläche [m ²]	Kategorie	Faktor	Anrechenbare Fläche [m ²]
Maßnahme 34 Entwicklung von naturnahem Laubwald mit gestuftem Waldrand	22 295	A	1,0	22 295
Maßnahme 35 Entwicklung eines Waldrands mit Sträuchern und Bäumen 2. Ordnung	1 630	A	1,0	1 630
Maßnahme 13 Mittelfristige Entwicklung von Fledermausquartieren und Niststätten für Höhlenbrüter in Verbindung mit der Entwicklung von lichtem, eichendominiertem Wald als dauerhaftes Jagd- und Quartiergebiet für Fledermäuse	33 665	B.8.1	0,3	10 100
Maßnahme 14 Umwandlung dichter Laubmischwaldbestände im Bereich des Kelterhaubaches in lichten Wald und standortgerechte Laubwälder mit Habitatstrukturen	16 325	B.8.1	0,3	4 897
Maßnahme 10 Umbau von an das Bau-feld angrenzenden Waldflächen in einen strukturreichen Waldrand	4 230	B.5	0,5	2 115
Summe				41 037

Die anlagenbedingte und baubedingte Waldinanspruchnahme kann hinsichtlich der forstrechtlichen Anforderungen vollständig ausgeglichen werden.

6.2.4 Retentionsausgleich

Im Rahmen der Herstellung eines Bypasses am Kreisverkehr Bläsibad wird in das Überschwemmungsgebiet der Steinlach eingegriffen. Durch anlagebedingte Auffüllungen ergibt sich ein Retentionsraumverlust von ca. 150 m³. Gemäß § 78 Abs. 1 Nr. 6 WHG ist das Erhöhen oder Vertiefen der Erdoberfläche in Überschwemmungsgebieten untersagt. Ausnahmen können nach § 78 Abs. 3 WHG zugelassen werden, wenn die Hochwasserrückhaltung nur „unwesentlich beeinträchtigt wird und der verloren gehende Rückhalteraum zeitgleich ausgeglichen wird“. Außerdem dürfen sich der Wasserstand und der Abfluss des Hochwassers nicht nachhaltig verändern und der bestehende Hochwasserschutz darf nicht beeinträchtigt werden. Aufgrund des geringen Volumenverlustes ist davon auszugehen, dass das lokale Hochwassergeschehen nicht signifikant verändert wird. Der Retentionsraumverlust wird im Rahmen der Maßnahme 38 durch Bodenabtrag auf dem Flurstück 2139/4 ausgeglichen.

6.3 Hinweise zum Umweltschadensgesetz

Nach Inkrafttreten des Umweltschadensgesetzes (USchadG) im Jahr 2007 besteht in Verbindung mit weiterführenden Regelungen im BNatSchG, WHG und BBodSchG die Verpflichtung zur Vermeidung von Umweltschäden, soweit diese nicht in Verbindung mit der Vorhabenszulassung zuvor ermittelt, berücksichtigt und ausdrücklich zugelassen wurden. Als Umweltschaden gemäß § 2 USchadG gelten:

- Schäden an Gewässern (§ 90 WHG)
- Schädigungen des Bodens durch Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, von denen Gefahren für die menschliche Gesundheit ausgehen (§ 2 Abs. 2 BBodSchG).
- Schäden an bestimmten Arten und natürlichen Lebensräumen (Biodiversitätsschäden) (§ 19 BNatSchG)

Unter Schäden an Gewässern sind erhebliche nachteilige Auswirkungen auf den ökologischen oder chemischen Zustand eines oberirdischen Gewässers und den chemischen oder mengenmäßigen Zustand des Grundwassers zu verstehen.

Grundwasser:

Unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen des Grundwassers durch das geplante Vorhaben sind nicht zu erwarten. Mögliche nachteilige Auswirkungen, insbesondere auf die Wasserschutzgebiete Brunnen Au und Unteres Neckartal, werden durch die Schutzvorkehrungen nach RiStWag sowie das Entwässerungskonzept der Straße vermieden bzw. auf ein unerhebliches Maß gesenkt. Vorhabenbedingte Auswirkungen auf das Grundwasservorkommen, die zu erheblichen Beeinträchtigungen der Standortbedingungen für Pflanzen und Lebensräume von Tieren führen könnten, sind nicht zu erwarten.

Oberflächenwasser:

Durch das geplante Vorhaben kommt es anlagebedingt zu Betroffenheiten von Fließgewässerabschnitten, im Rahmen des geplanten Maßnahmenkonzepts ist jedoch ein schutzgutbezogener Ausgleich möglich. Bau- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen, die durch Stoffeinträge in die Fließgewässer entstehen können, werden durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen und das Entwässerungskonzept der Straße vermieden bzw. auf ein unerhebliches Maß reduziert. Verbleibende, nicht ausgleichbare Funktionsverluste sind nicht zu prognostizieren.

Boden:

Erhebliche nachteilige Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf den Boden und seine Funktionen werden in der Konfliktanalyse des LBP ermittelt. Zur Eingriffsminimierung sowie zur Kompensation unvermeidbarer Beeinträchtigungen des Schutzgutes umfasst der LBP eine Reihe bodenbezogener Schutz- und Kompensationsmaßnahmen. Schwerpunkte bilden:

- die Reduzierung der neu beanspruchten Fläche auf ein technisch erforderliches Mindestmaß
- die Behandlung vorhandener Böden im Eingriffsbereich gemäß der einschlägigen Vorschriften und Regelwerke sowie
- die Wiederherstellung von Bodenfunktionen im Zuge einer fachgerechten Rekultivierung.

Nach § 19 BNatSchG sind unter dem Gesichtspunkt des Umweltschadens zu betrachten:

- Arten des Art. 4 Abs. 2 EG-VogelSchRL (Zugvögel mit besonderer Schutzerfordernis)
- Arten des Anhang I EG-VogelSchRL (also nicht alle europ. Vogelarten)
- Arten der Anhänge II und IV FFH-RL
- Lebensräume der Arten des Anhang II FFH-RL
- Lebensräume der oben genannten geschützten Vogelarten
- Lebensräume nach Anhang I FFH-RL
- Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Arten des Anhang IV FFH-RL

Das Umweltschadengesetz zielt daher auch auf den Schutz von Arten und Lebensräumen ab, für die nach europäischem Recht von den Mitgliedsstaaten Vogelschutzgebiete oder FFH-Gebiete ausgewiesen werden müssen. Dabei ist der Schutz allerdings nicht auf gemeldete oder gelistete Gebiete begrenzt, sondern besteht „ungeachtet ihres Vorkommens innerhalb oder außerhalb eines Natura 2000-Gebietes“ (Schumacher, 2011).

Alle im Rahmen der Umwelthaftung relevanten Schutzgüter wurden erfasst (s. Kapitel 2.2 bis 2.5) und sowohl bei der Konfliktermittlung als auch im Maßnahmenkonzept berücksichtigt (s. Kapitel 4 und 5). Nach § 19 Abs. 1 BNatSchG „ist jeder Schaden, der erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustandes“ der oben genannten Arten und Lebensräume hat, eine Schädigung im Sinne des Umweltschadengesetzes. Im Gegensatz zu den Regelungen des § 44 ff BNatSchG ist somit für jede Beeinträchtigung die Frage nach der Erheblichkeit zu stellen. Zur Beurteilung der Erheblichkeit sind die im Anhang I der Umwelthaftungsrichtlinie enthaltenen Kriterien heranzuziehen. Das Vorkommen der o.g. Lebensräume sowie Arten und deren Lebensstätten wurde im LBP in der Bestandsbeschreibung und Bewertung dargestellt. Die Ermittlung und Beschreibung möglicher Schädigungen durch das geplante Vorhaben erfolgen in der Konfliktdiagnose des LBP und im artenschutzrechtlichen Fachbeitrag. Das LBP-Maßnahmenkonzept gewährleistet eine Vermeidung bzw. einen Ausgleich der zu erwartenden Beeinträchtigungen, so dass erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustandes der betroffenen Lebensräume und Arten nicht zu besorgen ist. Somit kann zum jetzigen Zeitpunkt ein Umweltschaden im Sinne des USchadG ausgeschlossen werden.

6.4 Fazit

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen werden die Beeinträchtigungen auf das unbedingt erforderliche Maß gesenkt und verbleibende erhebliche Beeinträchtigungen nach § 15 BNatSchG in vollem Umfang kompensiert. Das Vorhaben ist daher im naturschutzrechtlichen Sinn als ausgeglichen zu betrachten.

Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG können durch Umsetzung der vorgeschlagenen Vermeidungsmaßnahmen sowie der vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen weitestgehend vermieden werden. Für die Zwergfledermaus sowie die Zauneidechse sind artenschutzrechtliche Ausnahmen erforderlich. Es werden Maßnahmen zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustands dieser Arten durchgeführt.

Die Waldumwandlung kann mit den genannten Ausgleichsmaßnahmen vollständig im Sinne des Waldrechts ausgeglichen werden.

7 Literatur

Verweise auf Webquellen ohne Datumsangabe: Der Stand der Daten entspricht dem Stand des Berichts.

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
LGRB Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau

- Albert, C., Galler, C., & von Haaren, C. (2022). *Landschaftsplanung: Bd. 2. Auflage*.
- Albrecht, K., Hör, T., Henning, F. W., Töpfer-Hofmann, G., & Grünfelder, C. (2014). *Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Schlussbericht 2014*.
- Arbeitsgruppe Mollusken BW. (2008). Rote Liste und Artenverzeichnis der Schnecken und Muscheln Baden-Württembergs. *Naturschutz-Praxis, Artenschutz*, 12.
- Balla, S. (2003). *Bewertung und Berücksichtigung von Umweltauswirkungen nach § 12 UVPG im Planfeststellungsverfahren*. Erich Schmidt Verlag.
- Bear et al. (2014). *Die Rote Liste für Baden-Württembergs Fische, Neunaugen und Flusskrebse* (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden- Württemberg, Hrsg.).
- Bense, U. (1992). Methoden der Bestandserhebung von Holzkäfern. In: Trautner, J. (1992): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. *Ökologie in Forschung und Anwendung*, 5, 163–176.
- Bense, U. (2002). Verzeichnis und Rote Liste der Totholzkäfer Baden-Württembergs. *Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württemberg*, 74, 309–361.
- Braun, M., & Dieterlen, F. (2003). *Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 1* (M. Braun & F. Dieterlen, Hrsg.). Ulmer Verlag.
- Bright, P., Morris, P., & Mitchell-Jones, T. (2006). *The dormouse conservation handbook* (2. Aufl.). English Nature (Natural England).
- Bundesamt für Naturschutz. (2011). *Biogeografische Regionen und naturräumliche Haupteinheiten Deutschlands*. <https://www.bfn.de/daten-und-fakten/biogeografische-regionen-und-naturraeumliche-haupteinheiten-deutschlands>
- Bundesamt für Naturschutz, & Bund-Länder-Arbeitskreis (Hrsg.). (2017). *Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring Teil I: Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen Säugetiere)*.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, U. W. (Hrsg.). (2009). *Handbuch Umgebungslärm*.
- Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit. (2013). *Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Bundeskompensationsverordnung–BKompV)*.
- Bundesministerium für Verkehr, B. und S. (Hrsg.). (2008). *Entwicklung von Methodiken zur Umsetzung der Eingriffsregelung und artenschutzrechtlicher Regelungen des BNatSchG sowie Entwicklung von*

- Darstellungsformen für landschaftspflegerische Begleitpläne im Bundesfernstraßenbau. Gutachten FE Projekt-Nummer 2.0233/2003/LR.* Bundesministerium für Verkehr Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.). (2011). *Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau (RLBP).*
- Bundesministerium für Verkehr Bau und Wohnungswesen (Hrsg.). (1996). *Richtwerte für Kompensationsmaßnahmen beim Bundesfernstraßenbau.*
- Dietrich, K. (2024). *Unterlage 17.2, Schalltechnische Untersuchung, B 27, Tübingen (Bläsibad) - B 28; Schindhaubasistunnel, Untersuchungen der Veränderungen des Gesamtlärms* (Krebs+Kiefer Ingenieure GmbH, Hrsg.). Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen.
- Doerpinghaus, A., Eichen, C., Gunnemann, H., Leopold, P., Neukirchen, M., Petermann, J., & Schröder, E. (2005). Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. *Naturschutz und Biologische Vielfalt, 20.*
- Ebert, G., Eichen, C., Gunnemann, H., Leopold, P., Neukirchen, M., Pettermann, M., & Schröder, E. (2005). Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Band 10 Ergänzungsband.*
- Eckert, D. (2023). *Unterlage 20.3 B 27 Tübingen (Bläsibad) - B28, Schindhaubasistunnel Verwertungskonzept für den Tunnelausbruch.* Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen.
- Eckert, D. (2024). *Unterlage 19.7.2 B27 Tübingen (Bläsibad) - B 28, Schindhaubasistunnel Oberbodenverwertungskonzept.* Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart.
- Fischer, G. (1990). *Lärm - der tägliche Terror.* Georg Thieme Verlag.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.). (2013). *Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau ELA.*
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.). (2017). *Hinweise zum Artenschutz beim Bau von Straßen .*
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.). (2019). *Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen H PSE.*
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.). (2022). *Merksblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen.*
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt (Hrsg.). (o. J.). *Waldfunktionenkartierung.* Abgerufen 8. Juli 2022, von www.fva-bw.de
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2010). *Generalwildwegeplan 2010. Wildtierkorridore des überregionalen Populationsverbunds für mobile, waldassoziierte, terrestrische Säugetiere.*
- Freyhof, J., Bowler, D., Broghammer, T., Friedrichs-Manthey, M., Heinze, S., & Wolter, C. (2023). *Rote Liste und Gesamtartenliste der sich im Süßwasser reproduzierenden Fische und Neunaugen (Pisces et Cyclostomata) Deutschlands* (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.).
- Garniel et al. (2010). *Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr* (B. und S. Bundesministerium für Verkehr, Hrsg.).

- Gassner, E. (1995). *Das Recht der Landschaft: Gesamtdarstellung für Bund und Länder*. Neumann-Verlag.
- Gassner, E., & Heugel, M. (2010). *Das neue Naturschutzrecht*. C.H. Beck.
- Gassner, E., Winkelbrandt, A., & Bernotat, D. (2010). *UVP und strategische Umweltprüfung* (5. Aufl.). Müller.
- Guckelberger, A. (2016). Allgemeiner Schutz von Natur und Landschaft (§§ 13-15). In W. Frenz & H.-J. Muggenborg (Hrsg.), *BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz, Kommentar* (S. 1392). Erich Schmidt Verlag.
- Herden, C., Gharadjedaghi, B., Rassmus, J., Gödderz, S., Geiger, S., & Jansen, S. (2009). *Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen - BfN-Skripten 247* (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.).
- Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg. (o. J.). *HVZ-Pegelkarte*. <https://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/>
- Institut für angewandte Forschung der Fachhochschule Nürtingen (Hrsg.). (1996). *Digitaler Landschaftsökologischer Atlas Baden-Württemberg*.
- Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Universität Stuttgart (Hrsg.). (2014). *Landschaftsbildbewertung Baden-Württemberg - Landesweite Modellierung der landschaftsästhetischen Qualität als Vorbewertung für naturschutzfachliche Planungen*. LUBW.
- Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, & Universität Stuttgart/Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (Hrsg.). (1999). *Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm - Naturraumsteckbriefe*.
- IPCC. (2014). Klimaänderung 2014: Synthesebericht IPCC. Beitrag der Arbeitsgruppen I, II und III zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC). In *Beitrag der Arbeitsgruppen I, II und III zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC)*.
- Kaule, G. (1991). *Arten und Biotopschutz* (2. Aufl.). Ulmer Verlag.
- Kiemstedt, H. (1996). *Methodik der Eingriffsregelung. Gutachten zur Methodik der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft, zur Bemessung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie von Ausgleichszahlungen im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA) Teil III*.
- Kling Consult GmbH (Hrsg.). (2017). *Landschaftsplan Nachbarschaftsverband Reutlingen-Tübingen - Vorentwurf*.
- Köhler, F., & Klausnitzer, B. (1998). Verzeichnis der Käfer Deutschlands. *Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 4*.
- Kramer, M., Bauer, H. G., Bindrich, F., Einstein, J., & Mahler, U. (2022). Rote Liste der Brutvögel Baden-Württembergs, 7. Fassung. Stand 31.12.2019. *Naturschutz-Praxis Artenschutz*, 11. <https://pd.lubw.de/10371>
- Küpfer, C. (2005). *Empfehlungen für die Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft in der Bauleitplanung sowie Ermittlung von Art und Umfang von Kompensationsmaßnahmen sowie der Umsetzung (Teil A: Bewertungsmodell)*.
- Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart. (2024). *Digitale Daten zu Kulturdenkmalen der archäologischen Denkmalpflege und der Bau- und Kunstdenkmalpflege*.

- Landesforstverwaltung BW (Hrsg.). (2019). *FE 1 Revierbuch der Stadt Tübingen Einrichtungszeitraum 2019 - 2028*.
- Landratsamt Tübingen. (2016). *Flächengeometrien des Boden- und Altlastenkatasters am Nord- und Südportal des geplanten Schindhaubasistunnels auf der Gemarkung Tübingen des Landkreis Tübingen*.
- Landratsamt Tübingen. (2024). *Flächengeometrien des Boden- und Altlastenkatasters im Bereich der Neckarrenaturierung auf der Gemarkung Tübingen des Landkreis Tübingen*.
- Laufer, H., Fritz, K., & Sowig, P. (2007). *Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs*.
- Laufer, H., & Waitzmann, M. (2022). Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. 4. Fassung. Stand 31.12.2020. *Naturschutz-Praxis Artenschutz*, 16.
- LGRB. (o. J.). *LGRB-Kartenviewer*. <https://maps.lgrb-bw.de/>
- LGRB (Hrsg.). (2010). *Digitale Bodenschätzungsdaten*.
- LUBW. (o. J.-a). *Daten und Kartendienst der LUBW (UDO)*. <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>
- LUBW. (o. J.-b). *Daten und Kartendienst der LUBW (UDO), Hochwasserrisikomanagement-Abfrage*. <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>
- LUBW (Hrsg.). (2000). *Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung in der Bauleitplanung - Arbeitshilfe für die Naturschutzbehörden und die Naturschutzbeauftragten*.
- LUBW (Hrsg.). (2006). *Klimaatlas Baden-Württemberg*.
- LUBW (Hrsg.). (2008). *Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte - Bodenschutz 20*.
- LUBW (Hrsg.). (2009a). *Arten, Biotope, Landschaft - Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten*.
- LUBW (Hrsg.). (2009b). *Informationssystem Zielartenkonzept Baden-Württemberg. Aktualisierte Zielartenlisten*.
- LUBW (Hrsg.). (2010). *Naturräume Baden-Württembergs*.
- LUBW (Hrsg.). (2012). *Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung - Bodenschutz 24*.
- LUBW (Hrsg.). (2016a). *Kartieranleitung Offenland-Biotopkartierung Baden-Württembergs. Stand März 2016. (9. Aufl.)*.
- LUBW (Hrsg.). (2016b). *Naturschutzrechtliches Ökokonto bei der Fließgewässerrenaturierung - Grundlagen zur Bewertung von Ökokonto-Maßnahmen und Maßnahmenbeispiele*.
- LUBW (Hrsg.). (2018a). *Arten, Biotope, Landschaft. Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten*.
- LUBW (Hrsg.). (2018b). *Offenland-Biotopkartierung Baden-Württemberg - Datenauswertebogen Biotop 175204161235 „Biotopkomplex im Gewann ‚Brühlwiese‘ beim Bläsibad“*.
- LUBW (Hrsg.). (2019). *FFH-Arten in Baden-Württemberg. Erhaltungszustand 2019 der Arten in Baden-Württemberg*.
- LUBW (Hrsg.). (2020a). *Artensteckbrief Bachmuschel*.
- LUBW (Hrsg.). (2020b). *Biotopverbund Offenland*.
- LUBW (Hrsg.). (2023). *Landesweiter Biotopverbund Baden-Württemberg Methodik - Fachplan Gewässerlandschaften 2020*.
- Lüttmann, J., Bettendorf, J., Heuser, R., Zachay, W., Neu, C., & Servatius, K. (2023). *Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr:*

- Bestanderrfassung - Wirkungsprognose - Vermeidung / Kompensation.*
Bundesministerium für Digitales und Verkehr.
- 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.
- Melcore, I., Ferrari, G., & Bortolino, S. (2020). Footprint tunnels are effective for detecting dormouse species. *Mammal review*.
- Müller, J., Bussler, H., Bense, U., Brustel, H., Flechtner, G., Fowles, A., Kahlen, M., Möller, G., Mühlen, H., Schmidl, J., & Zabransky, P. (2005). Urwald relict species – Saproxyllic beetles indicating structural qualities and habitat tradition. *waldoekologie online*, Heft 2, 106–113.
- Nachbarschaftsverband Reutlingen-Tübingen. (2023). 147. Änderung des *Flächennutzungsplans Tübingen*.
- Nachbarschaftsverband Reutlingen-Tübingen. (2024). *Rechtswirksamer FNP*. <https://www.nachbarschaftsverband-reutlingen-tuebingen.de/de/Flaechennutzungsplan/Rechtswirksamer-FNP>
- Petzhold, S. (2008). *Kleinräumige Untersuchung und Analyse von Wildtierkorridoren am Beispiel des Bereiches zwischen Tübingen, Reutlingen und Mössingen. Diplomarbeit an der Fachhochschule Rottenburg (FHR)*.
- Pichler-Scheder, C., Kühmayer, T., Ringler, G., Loacker, K., Bodynek, M., Graf, C., Daill, D., Höfler, S., Bart, U., & Gumpinger, C. (2022). *Landesstudie Gewässerökologie Stufe 2 BR 0402_Neckar*. Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen.
- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. (o. J.). *KlimafolgenOnline - Gemeinschaftsprodukt des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung e. V. und der WetterOnline Meteorologische Dienstleistungen GmbH*. <https://www.klimafolgenonline.com/>
- Prinz, D., & Unger, H. J. (1992). *Verkehrsbedingte Immissionen in Baden-Württemberg – Schwermetalle und organische Feststoffe in straßen-nahen Böden und Aufwuchs. Untersuchung im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg*.
- Rassmus et al. (2003). Methodische Anforderungen an Wirkungsprognosen in der Eingriffsregelung. *Angewandte Landschaftsökologie*, Heft 51, 98–121.
- Reck, H. (1990). Zur Auswahl von Tierartengruppen als Biodeskriptoren für den zoologischen Fachbeitrag zu Eingriffsplanungen. In U. Riecken (Hrsg.), *Symposium über Möglichkeiten und Grenzen der Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen im Rahmen raumrelevanter Planungen*. *Schr.R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz*, 32 (S. 99–119).
- Reck, H., Herden, C., Rassmus, J., & Walter, R. (2001). Die Beurteilung von Lärmwirkungen auf freilebende Tierarten und die Qualität ihrer Lebensräume - Grundlagen und Konventionsvorschläge für die Regelungen bei Eingriffen nach § 8 BNatSchG. *Angewandte Landschaftsökologie, BfN (Hrsg.)(H. 44)*, 125–151.
- Regierungspräsidien Freiburg, Karlsruhe, Stuttgart (federführend), & Tübingen (Hrsg.). (2022). *Landesweiter Biotopverbund Baden-Württemberg, Raumkulisse Feldvögel - Ergänzung zum Fachplan Offenland*.
- Regionalverband Neckar-Alb (Hrsg.). (2015). *Regionalplan Neckar-Alb 2013. Verbindliche Fassung vom 10.04.2015*.

- Regionalverband Neckar-Alb (Hrsg.). (2023a). *5. Änderung des Regionalplans Neckar-Alb 2013. Verbindliche Fassung vom 13.01.2023*. <https://www.rvna.de/Startseite/Regionalplanung/Regionalplan+2013.html>
- Regionalverband Neckar-Alb (Hrsg.). (2023b). *Regionalplan Neckar-Alb, Teilregionalplan Solarenergie (Entwurf 2023)*.
- Regionalverband Neckar-Alb (Hrsg.). (2023c). *Regionalplan Neckar-Alb, Teilregionalplan Windenergie (Entwurf 2023)*.
- Reinhardt, N., & Poll, J. (2024). *Unterlage 19.7.1 B27 Tübingen (Bläsibad) - B 28, Schindhaubasistunnel, Bodenschutzkonzept nach DIN 19639* (GÖG Gruppe für ökologische Gutachten GmbH, Hrsg.). Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen.
- Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien. (2020a). Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 170(4), 87.
- Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien. (2020b). Rote Liste und Gesamtartenliste der Reptilien (Reptilia) Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 170(3), 64.
- Ryslavy, T., Bauer, H.-G., Gerlach, B., Hüppop, O., Stahmer, J., Südbeck, P., & Sudfeldt, C. (2020). Rote Liste der Brutvögel Deutschlands - 6. Fassung, 30. September 2020. *Berichte zum Vogelschutz*, 57.
- Schnittler, M., Ludwig, G., Pretscher, P., & Boye, P. (1994). Konzeption der Roten Listen der in Deutschland gefährdeten Tier- und Pflanzenarten - unter Berücksichtigung der neuen internationalen Kategorien. *Natur und Landschaft*, 69(10), 451–459.
- Schumacher, J. (2011). Kommentar zu § 19 BNatSchG. In J. Schumacher & P. Fischer-Hüftle (Hrsg.), *Kommentar zum Bundesnaturschutzgesetz* (S. 1041). Kohlhammer, Stuttgart.
- Stumpf, S. (2024). *Hydraulische Untersuchung am Neckar im Zuge der Planung zur B 27 Tübingen (Bläsibad) - B 28, Schindhaubasistunnel* (Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH, Hrsg.). Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen.
- Theunert, R. (2013). Erhaltungszustand der Populationen von Heldbock und Hirschkäfer. Empfehlungen zur Bewertung für Deutschland. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 45, 108–112.
- Thiel, R., Winkler, H., Böttcher, U., Dänhardt, A., Fricke, R., George, M., Kloppmann, M., Schaarschmidt, T., Ubl, C., & Vorberg, R. (2009). *Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands* (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.).
- Turni, H., & Zhuber-Okrog, S. (2009). *Gastropoden im NSG „Südliches Federseeried“*. Monitoring für ein LIFE-Projekt im Auftrag des RP Tübingen, Referat 56.
- Umweltbundesamt (Hrsg.). (2018). *Ruhige Gebiete Eine Fachbroschüre für die Lärmaktionsplanung*. www.umweltbundesamt.de
- UVP-Gesellschaft e.V. (2009). *Kulturgüter in der Planung. Handreichung zur Berücksichtigung des kulturellen Erbes bei Umweltprüfungen* (UVP-Gesellschaft e.V., Hrsg.). Verlag des Rheinischen Vereins Köln.
- van Eimern, J., & Häckel, H. (1984). *Wetter- und Klimakunde: ein Lehrbuch der Agrarmeteorologie*. Eugen Ulmer.
- Verkehrsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.). (2021). *Biotopverbund Wiedervernetzung, Amphibien*.

- Vogt, J. (1993). *Bodennahe Luftbewegungen im Stadtgebiet Tübingen bei austauscharmen Strahlungswetterlagen in den unteren 80 m der Atmosphäre.*
- Zschalich, A., & Jessel, B. (2001). Lärm, Landschaft(sbild) und Erholung. *Angewandte Landschaftsökologie, BfN (Hrsg.)*(H. 44), 115–125.

8 Gesetze, Richtlinien und Verordnungen

39. BImSchV Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 02.08.2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 112 der Verordnung vom 19.6.2020 (BGBl. I S. 1328).

BArtSchV: Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), in Kraft getreten am 25.02.2005, zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21.1.2013 (BGBl. I S. 95).

BBodSchG Bundes-Bodenschutzgesetz - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17.03.1998 (BGBl. I S. 502), in Kraft getreten am 01.03.1999, zuletzt geändert durch Gesetz vom 25.02.2021 (BGBl. I S. 306) m.W.v. 04.03.2021.

BBodSchG Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 09.07.2021 (BGBl. I S. 2598), in Kraft getreten am 01.08.2023

BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29.7.2009 (BGBl. I S. 2542), in Kraft getreten am 01.03.2010, zuletzt geändert durch Gesetz vom 08.12.2022 (BGBl. I S. 2240) m.W.v. 14.12.2022.

DSchG Denkmalschutzgesetz - Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale vom 6.12.1983, zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 7.12.2023 (GBl. S. 26, 42)

FFH-Richtlinie Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21.05.1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen vom

LBodSchAG Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz - Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes vom 14.12.2004 (GBl. S. 908), in Kraft getreten am 29.12.2004, zuletzt geändert durch Gesetz vom 17.12.2020 (GBl. S. 1233) m.W.v. 31.12.2020

LWaldG Landeswaldgesetz - Waldgesetz für Baden-Württemberg vom 31.08.1995, zuletzt geändert durch Artikel 12 des Gesetzes vom 7. Februar 2023 (GBl. S. 26, 44)

NatSchG Naturschutzgesetz – Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft vom 23.6.2015 (GBl. S. 585), in Kraft getreten am 14.07.2015, zuletzt geändert durch Gesetz vom 07.02.2023 (GBl. S. 26) m.W.v. 11.02.2023.

RiStWag Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten Ausgabe 2016

USchadG Umweltschadengesetz - Gesetz über die Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden vom 05.03.2021 (BGBl. I S. 346)

VogelSchRL Vogelschutzrichtlinie – Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.11.2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten

WHG Wasserhaushaltsgesetz - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585), in Kraft getreten am 07.08.2009 bzw. 01.03.2010, zuletzt geändert durch Gesetz vom 22.12.2023 (BGBl. I S. 409) m.W.v. 29.12.2023

WG Wassergesetz für Baden-Württemberg vom 3.12.2013, zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 7.2.2023 (GBl. S. 26, 43)

Landschaftspflegerischer Begleitplan zur
B 27 Tübingen (Bläsibad) - B 28,
Schindhaubasistunnel

Anlage 1 zu Unterlage 19.1
Ergänzende großräumige Untersuchungen
mit Relevanz für den Variantenvergleich
und die artenschutzrechtliche Ausnahme

Unterlage 19.1, Anhang 1

Stand 28.06.2024

Auftraggeber

Regierungspräsidium Tübingen
Abt. 4 Mobilität, Straßen, Verkehr
Referat 44 Planung

Bearbeitung

Hannah Kälber
Norbert Menz

Unter Mitwirkung von:
Dr. Christian Dietz (Fledermäuse)
Isabelle Dietz (Fledermäuse)
Matthias Kramer (Brutvögel)

www.menz-umweltplanung.de
info@menz-umweltplanung.de

Magazinplatz 1
72072 Tübingen

Tel 07071 – 70904 00

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Durchgeführte Untersuchungen.....	4
2.1	Vögel.....	4
2.1.1	Untersuchungsumfang.....	4
2.1.2	Methodik.....	4
2.2	Fledermäuse	5
2.2.1	Untersuchungsumfang.....	5
2.2.2	Methodik.....	7
3	Ergebnisse.....	13
3.1	Vögel.....	13
3.1.1	Kartierung 2012	13
3.1.2	Kartierung 2020	15
3.1.3	Gefährdung und gesetzlicher Schutz	16
3.2	Fledermäuse	19
3.2.1	Kartierung 2012/2013	19
3.2.1.1	Überblick über die Artnachweise.....	19
3.2.1.2	Ergebnisse der Transektbegehungen	21
3.2.1.3	Ergebnisse der Telemetry	23
3.2.2	Kartierung 2020	25
3.2.2.1	Überblick über die Artnachweise.....	25
3.2.2.2	Ergebnisse der Quartiersuche	26
3.2.2.3	Ergebnisse der Transektbegehungen und der automatischen Lauterfassungen	28
3.2.3	Kurzbeschreibung nachgewiesener Arten.....	28
4	Literatur.....	36

Datengrundlage Abbildungen und Pläne (sofern nicht anders gekennzeichnet):

Geobasisdaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

Geofachdaten © Landesverwaltung Baden-Württemberg

1 Einleitung

In dieser Anlage werden ergänzende Untersuchungen mit Relevanz für den Variantenvergleich auf der Ebene der Vorplanung und die Alternativenprüfung im Rahmen der artenschutzrechtlichen Ausnahme für den Schindhaubasistunnel dargestellt. Das Untersuchungsprogramm fokussiert sich auf die entscheidungsrelevanten faunistischen Artengruppen der Fledermäuse und Vögel. Für den Variantenvergleich und die artenschutzrechtliche Alternativenprüfung wurden neben dem Schindhaubasistunnel insbesondere folgende frühzeitig ausgeschiedene Varianten betrachtet:

- Nullvariante
- Ausbauvariante I/B entlang der B 27 mit Tunnel in der Stuttgarter Straße und Hechinger Straße
- Neubauvariante Variante II/1 Eo Optimierte Kelterhautrasse

Vertiefend betrachtet wurde die Neubauvariante A4 mit 3 Tunnel und 2 offenen Abschnitten.

Die in Unterlage 19.1 dargestellten Untersuchungen der Artengruppen Vögel und Fledermäuse zum Schindhaubasistunnel decken Teilbereiche der Neubauvariante A4 ab. Diese Untersuchungen sind bereits in Unterlage 19.1 ausführlich dargestellt und werden hier nicht noch einmal gesondert aufgeführt. Obwohl diese Untersuchungen nicht den gesamten Trassenverlauf der Variante A4 abdecken, können auf Ebene des Variantenvergleichs ausreichend Rückschlüsse auf die möglichen Beeinträchtigungen der Artengruppen Vögel und Fledermäuse getroffen werden.

Ausführlich dokumentiert werden in dieser Anlage daher die Untersuchungen zu Vögeln und Fledermäusen für die Nullvariante und die Ausbauvariante. Diese verlaufen entlang der B 27 zwischen Bläsibad und Hechinger Eck.

2 Durchgeführte Untersuchungen

2.1 Vögel

2.1.1 Untersuchungsumfang

Im Zusammenhang mit den Planungen zur B 27 neu zwischen Bläsibad und Tübinger Kreuz wurden im Frühjahr 2012 ergänzende avifaunistische Kartierungen zwischen dem Südportal und dem Hechinger Eck durchgeführt. Dabei stand der Fokus auf wertgebenden und artenschutzrechtlich besonders relevanten Arten. Solche sind überwiegend in den östlich der Bestandstrasse gelegenen Wäldern und Streuobstwiesen zu erwarten. Im Westen grenzen an die Bestandstrasse ausschließlich Wohn- und Gewerbegebiete, die dortige Vogelfauna ist von Siedlungsfolgern und weit verbreiteten Arten dominiert. Für eine Trassenbeurteilung sind diese Arten nicht von wesentlicher Bedeutung, weshalb sich die Untersuchung der Brutvogelfauna westlich der bestehenden B 27 nur auf die vom Untersuchungsgebietsrand aus feststellbaren (verhörbaren) Arten beschränkt. Im Osten wurden die miteinander im Verbund stehenden Lebensräume einbezogen, um Aussagen zur lokalen Population betroffener Arten treffen zu können.

Im Zeitraum zwischen Mitte März und Ende Juni 2020 fand eine erneute Kartierung der Brutvögel in den Untersuchungsgebieten statt. Ergänzend wurden eigene Daten des Kartierers vom März 2019 in die Auswertung einbezogen. Die Termine zur Erfassung der Avifauna sind in Anlage 3 zu Unterlage 19.1 aufgelistet.

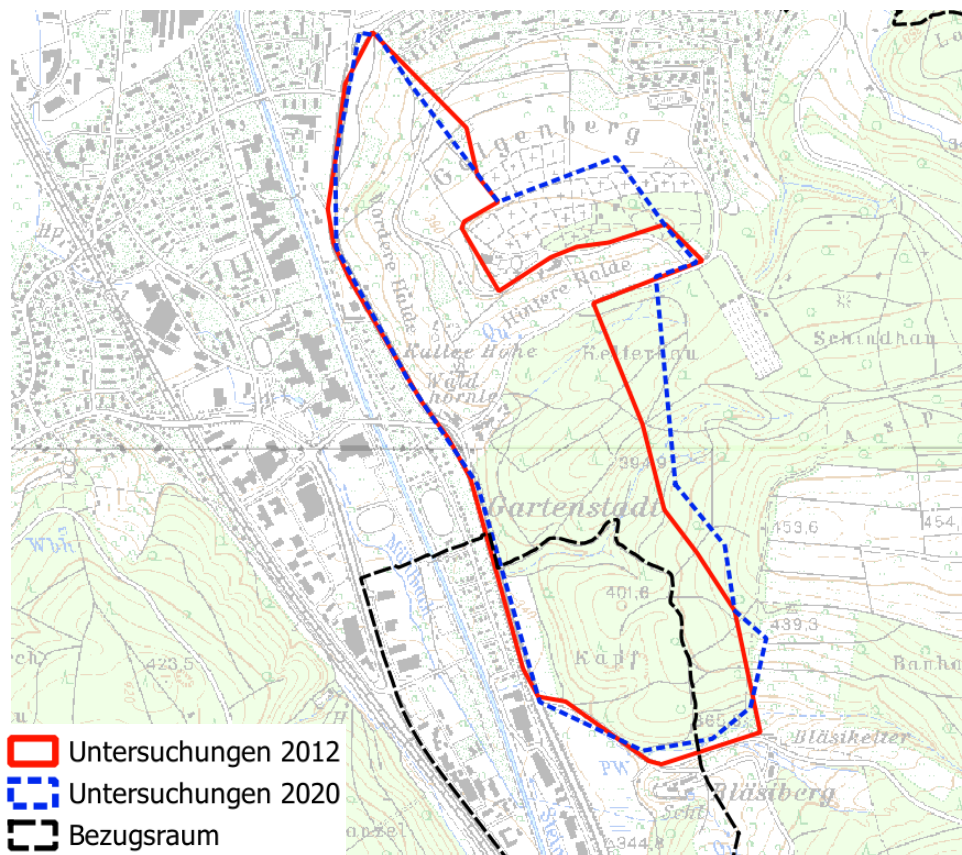
2.1.2 Methodik

Zur Erfassung der Brutvögel erfolgte 2012 zwischen dem Südportal und dem Hechinger Eck (Kreuzung Hechinger Straße/Stuttgarter Straße) in fünf Begehungen zwischen Ende März bis Mitte Juni eine Revierkartierung.

Im Zeitraum zwischen Mitte März und Ende Juni 2020 fand eine erneute Kartierung der Brutvögel statt. Hierbei wurden auch eigene Daten des Kartierers vom März 2019, die Bereiche nördlich des Bezugsraums 1 umfassen, in die Auswertung einbezogen. Die Kartierungen 2020 erfolgten entsprechend dem Methodenblatt V1 nach Albrecht et al. (2014).

Die Abgrenzung der Untersuchungsräume 2012 und 2020 sind in Abbildung 1 dargestellt. Die genauen Kartiertermine 2020 sowie Angaben zur Dauer und Witterung sind Anlage 3 zu entnehmen.

Abb. 1: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes Vögel in den Jahren 2012 und 2020



Bei den Begehungen wurden alle revieranzeigenden Verhaltensweisen (Gesang, Nestbau, Revierkämpfe, bettelnde Jungvögel u. a.) protokolliert, wobei zur Kartierung von Spechten eine Klangattrappe zum Einsatz kam. Nach Abschluss der Geländearbeiten erfolgte eine Statureinstufung anhand artspezifischer, der Brutbiologie der jeweiligen Art angepasster Kriterien. Für die zur Kartierung von Singvogelarten im Gelände wichtige Verhaltensweise „Gesang“ ist i.d.R. die Beobachtung an 2 Terminen im Abstand von mindestens sieben Tagen für den Status Brutvogel erforderlich, während bei den Verhaltensweisen „Nest- oder Höhlenbau“ und „Intensives Warnverhalten“ bei vielen Arten bereits eine einmalige Feststellung ausreichend ist. Generell gilt, dass mindestens eine Beobachtung innerhalb des artspezifischen Erfassungszeitraumes liegen muss. Die Erfassung der Brutvögel und deren Verortung basiert zu Teilen auf akustischen Hinweisen. Teilweise wurden auch bereits flügge und mobile Jungvögel erfasst. Daher sind die festgelegten und dargestellten Revierzentren mit einer gewissen Ungenauigkeit zu betrachten und können von der eigentlichen Brutstätte abweichen.

2.2 Fledermäuse

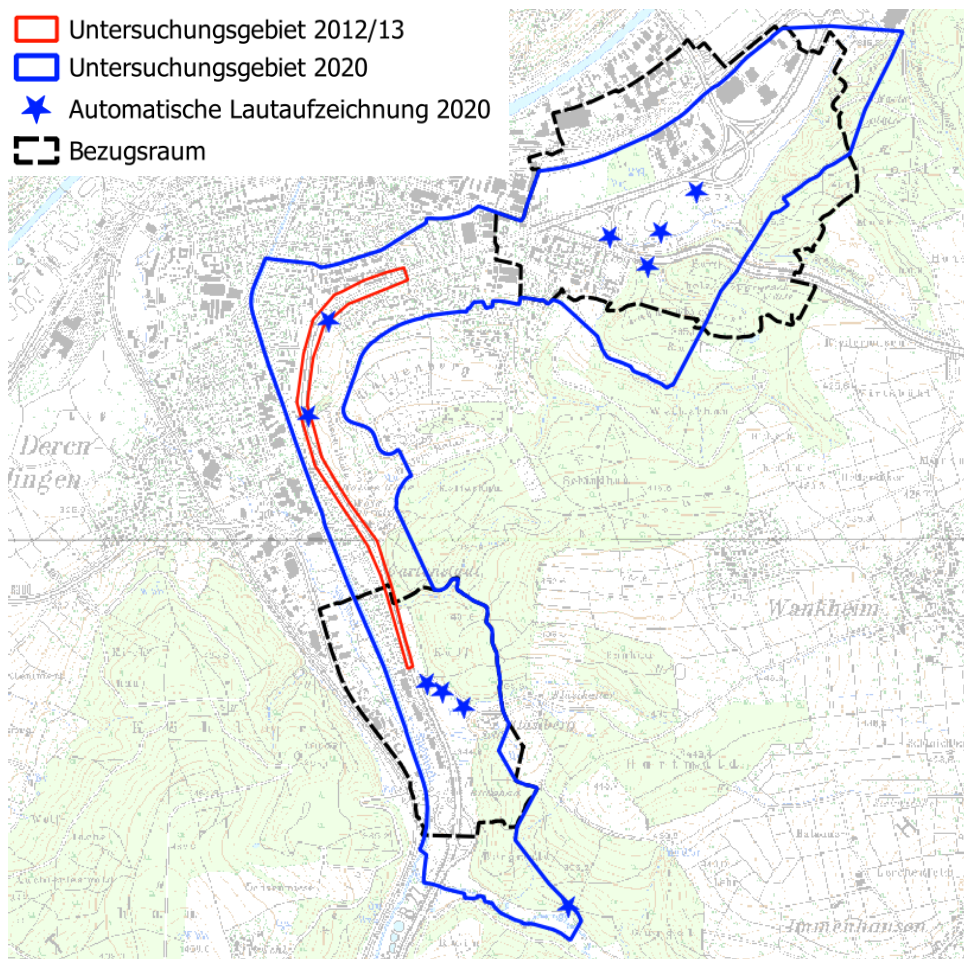
2.2.1 Untersuchungsumfang

Im Rahmen der Nullvariante und der Ausbauvariante sind tatsächliche und planungsrelevante Auswirkungen auf die Fledermauspopulationen zu

untersuchen. Ein Schwerpunkt ist dabei auf das Querungsverhalten von Fledermäusen und die damit verbundenen Kollisionsverluste im Bereich der B 27 zu legen (siehe Abb. 2). Dabei standen die Wechselwirkungen zwischen Quartiergebiet und Jagdlebensräumen im Offenland im Vordergrund. Eine wichtige und bekannte Transferstrecke zwischen Quartieren im Stadtgebiet und dem Umland ist die Grünachse entlang der Steinlach, aufgrund der von konzentrierten Austauschbeziehungen mit den potenziellen Jagdgebieten des Galgen- und Bläsiberges auszugehen war.

Im Streckenabschnitt zwischen Hechinger Eck und Nordknoten liegen keine damit vergleichbaren Verhältnisse vor. Hier ist zwar auch mit Überfliegen über die B 27 zu rechnen, eine Konzentration ist jedoch aufgrund der fehlenden Leitstrukturen weniger bedeutend. Bei der Trassenbeurteilung spielen die Verhältnisse in diesem Abschnitt eine untergeordnete Rolle, weshalb die Untersuchungen dort in geringerer Intensität erfolgten.

Abb. 2: Hinsichtlich der Fledermausfauna untersuchter Streckenabschnitt der B 27 in den Jahren 2012/13 und 2020 sowie Standorte der automatischen Lautaufzeichnungen 2020



Erfassung 2012/2013

Der Bereich der B 27 (vgl. Abb. 2) wurde von Mai bis Oktober 2012 untersucht, eine weitere Überprüfung auf ein Querungsverhalten besonderer

Fledermäuse erfolgte im Mai 2013. Bei einer ersten Begehung wurden tagsüber die Bereiche im Umfeld der Trasse begangen und eine Bewertung der Flächen als möglicher Lebensraum für Fledermäuse vorgenommen. Hierbei wurden verschiedene Aspekte wie die Eignung als Quartier- und Jagdlebensraum, sowie die Anbindung an angrenzende Teillebensräume und mögliche Transferstrecken untersucht.

Zwischen Mai und September 2012 wurden entlang der Trasse an zehn Terminen Transektbegehungen durchgeführt und dabei Lautaufnahmen jagender Fledermäuse aufgezeichnet. Bei allen Begehungen wurde gezielt während der Abend- oder Morgendämmerung auf Fledermäuse geachtet, die möglicherweise aus vorhandenen Baumhöhlen, Gebäuden oder sonstigen Quartieren aus- bzw. einflogen, insbesondere wurde das Querungsverhalten der Trasse untersucht. Jagende Fledermäuse wurden mit Fledermausdetektoren (Pettersson D1000X) hörbar gemacht und die Laute digital aufgezeichnet. Im Jahr 2012 wurden drei Mausohrfledermäuse im Jagdgebiet östlich der B 27 gefangen und besendert und deren Querungsverhalten untersucht. Im Jahr 2013 wurden weitere sieben Mausohren im Rahmen eines anderen Projekts des Regierungspräsidium Tübingens, Referat 56 (Kaipf, 2013) im Schloss Hohentübingen besendert und überprüft, ob Querungen der B 27 im Untersuchungsbereich erfolgten. Diese Untersuchungsergebnisse wurden ebenfalls ergänzend berücksichtigt.

Erfassung 2020

Zwischen Mai und Dezember 2020 fand eine erneute Untersuchung der Fledermäuse im Bereich der B 27 statt. Bei einer ersten Begehung wurde das Gebiet tagsüber begangen und eine Bewertung der Flächen als möglicher Lebensraum für Fledermäuse vorgenommen. Hierbei wurden verschiedene Aspekte wie die Eignung als Quartier- und Jagdlebensraum, sowie die Anbindung an angrenzende Teillebensräume und mögliche Transferstrecken untersucht. An vier Terminen wurden in dem Untersuchungsgebiet Transektbegehungen durchgeführt und Lautaufnahmen jagender Fledermäuse aufgezeichnet. Das Gesamtgebiet wurde von jeweils zwei Personen unabhängig voneinander begangen. Die Termine zur Erfassung der Fledermäuse sind in Anlage 3 zu Unterlage 19.1 aufgelistet.

An zwei Standorten im Bereich der B 27 mit zu erwartender höherer Fledermausaktivität wurden über drei mal sieben Nächte zu verschiedenen Jahreszeiten und damit in der Summe in 210 Nächten automatische Lautaufzeichnungen vorgenommen, um die Nutzungsdynamik der hier vorkommenden Arten zu erfassen. Dabei wurden zwischen 19 Uhr am Abend und 7 Uhr am Morgen alle Ultraschalllaute, die eine gewisse Intensitätsschwelle überschritten, digital aufgezeichnet und abgespeichert. Die so erfassten Daten wurden mit speziellen Computerprogrammen ausgewertet. Die Standorte der automatischen Lauterfassung sind in Abb. 2 dargestellt.

2.2.2 Methodik

Die Untersuchungen 2020 erfolgten in Anlehnung an die Methodenblätter FM1 und FM 2 nach Albrecht et al. (2014). Zudem wurden für Fledermäuse geeignete Baumhöhlen lokalisiert. Dies erfolgte entsprechend dem Methodenblatt V3. Aufgrund der Ergebnisse aus den bisherigen Untersuchungen

ist ein in Teilen von den Methodenstandards nach Albrecht et al. (2014) abweichendes Arbeitsprogramm angemessen, da auf die vorhandenen Untersuchungen und Ergebnisse 2012/2013 aufgebaut werden kann und die Methoden Netzfang und Telemetrie deshalb im Jahr 2020 entbehrlich ist. Die Ergebnisse der sehr umfassenden Netzfänge und Telemetrieuntersuchungen aus den Jahren 2012/2013 lassen sich durch die ergänzenden Untersuchungen aus dem Jahr 2020 überprüfen, da eine Veränderung der Raumnutzung nur wahrscheinlich ist, wenn sich die Habitatbedingungen grundlegend verändern. Dies ist jedoch im Untersuchungsbereich nicht der Fall.

Die angewandten Methoden entsprechen auch den Anforderungen des inzwischen veröffentlichten Anhangs B-3 der Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr (Lüttmann et al., 2023). Folgende Methodenbausteine sind laut dieser Arbeitshilfe erforderlich und wurden unter Berücksichtigung der Daten aus vorangegangenen Untersuchungen entsprechend im Jahr 2020 angewandt:

- Bestimmung des Quartierpotenzials innerhalb des vom Vorhaben betroffenen Bereichs durch Höhlenbaumkartierung und Gebäudekontrollen im Eingriffsbereich und angrenzender Flächen und mobile sowie stationäre akustische Kontrollen.
- Bestimmung der konkreten Quartierfunktion durch mobile und akustische Kontrollen, bei unbekannter Lage des Quartiers zusätzlich Netzfang und Telemetrie zum Auffinden der Quartiergebiete. Letzteres wurde bereits in den Jahren 2010 bis 2013 durchgeführt. Da sich die erfassten Quartiergebiete seitdem nicht verändert haben und in der kurzen Zeit keine neuen geeigneten Quartiergebiete hinzugekommen sein können, bringt die erneute Telemetrie keinen Erkenntnisgewinn hinsichtlich Quartiernutzung und Quartierverbund. Die Ergebnisse der Telemetrie (einschließlich Netzfang) der Jahre 2010 bis 2013 werden daher weiterhin der Beurteilung zu Grunde gelegt.
- Bestimmung relevanter Nahrungshabitate im Eingriffsbereich durch stationäre Detektoren, Transektbegehungen mit mobilen Detektoren und Netzfängen zur Identifikation akustisch nicht bestimmbarer Arten. Die Identifikation durch Netzfänge fand in den Jahren 2010 bis 2013 statt. Der Anteil leise rufender Arten wie Bechsteinfledermaus, Nymphenfledermaus, Großes Mausohr und der Langohrarten konnte dadurch hinreichend geklärt werden. In den akustischen Folgeuntersuchungen gab es keine Anhaltspunkte, die darauf hindeuten, dass sich weitere, akustisch nicht bestimmbare Arten eingestellt haben, sodass erneute Netzfänge keinen Erkenntnisgewinn hinsichtlich der Artenzusammensetzung bringen.
- Überprüfung der Funktion/Bedeutung von Flurouten durch gruppen- und artbezogene Erfassung mit mobilen und stationären Detektoren sowie Aktionsraumtelemetrie für Bechstein und Nymphenfledermaus.
- Ermittlung des Vorkommens kleinräumig agierender Waldarten durch Aktionsraumtelemetrie.

Im Folgenden werden die angewandten Methoden aufgeführt und die jeweils aktuelle Erfassung genau beschrieben.

Transektbegehungen

Transektbegehungen wurden in allen Erfassungsjahren durchgeführt.

Die Ultraschalllaute der Fledermäuse können mit Fledermausdetektoren hörbar gemacht werden. Frequenzwahl-Detektoren (Mischer-Detektoren) überlagern dabei das von den Fledermäusen ausgesendete Signal mit einem frei wählbaren Mischsignal. Anhand dieses Mischsignals kann die Frequenz des nun hörbaren Lautes bestimmt werden. Die Struktur der Echoortungslaute ist weitgehend artspezifisch. Mit einiger Erfahrung können so eine ganze Reihe von Fledermausarten akustisch bestimmt werden (Pipistrellus-, Nyctalus- und Eptesicus-Arten). Eine außerordentliche Variabilität in der Anpassung an verschiedene Echoortungs-Aufgaben und sehr ähnliche Lautstrukturen bei manchen Fledermausgattungen schränken eine Artbestimmung allerdings ein. Situationsabhängig ist daher eine ganze Reihe an Fehlermöglichkeiten gegeben, weshalb zur genaueren Auswertung die Aufnahme der Fledermauslaute erfolgt. Zur Erfassung der Fledermäuse erfolgte eine flächige Begehung der Untersuchungsgebiete. Bei allen Transektbegehungen wurde während der Abend- und Morgendämmerung speziell auf Fledermäuse geachtet, die möglicherweise von Quartieren abflogen bzw. diese in den Morgenstunden wieder aufsuchten.

2020 wurde das Gesamtgebiet von jeweils zwei Personen unabhängig voneinander begangen. Dabei wurde jeweils das nördliche Drittel der B 27 zusammen mit Bezugsraum 2 Nord bzw. die südlichen zwei Drittel der B 27 zusammen mit dem Bezugsraum 1 Süd von je einer Person entlang von Transekten abgegangen. Bei jedem Termin wurde der Ausgangspunkt neu gewählt, um die verschiedenen Bereiche zu unterschiedlichen Abend- bzw. Nachtzeiten zu erreichen. Grundsätzlich folgte der Transektverlauf dem jeweils geplanten Trassenverlauf bzw. den Eingriffsbereichen in einem Korridor von ca. 50 m beidseitig der Achse. Die Behebungsgeschwindigkeit lag bei ca. 1 km pro Stunde. Ungefähr 20% der Transektzeit wurde in der Umgebung des Trassenkorridors bis zu einer Entfernung von ca. 500 m verbracht, um Angaben zur Fledermausaktivität in der Umgebung zu erhalten und um eine Einschätzung der lokalen Population zu ermöglichen. Bei allen Begehungen wurde gezielt während der Abend- und Morgendämmerung auf Fledermäuse geachtet, die möglicherweise aus vorhandenen Baumhöhlen, Gebäuden oder sonstigen Quartieren aus- bzw. einflogen.

Eingesetzte Geräte

Bei den Transektbegehungen wurden Echoortungslaute von vorbeifliegenden Fledermäusen mit Pettersson D1000X Fledermausdetektoren hörbar gemacht und digital aufgezeichnet. Eine anschließende Auswertung der Echoortungslaute am Computer mit dem Auswerteprogramm Selena (© Lehrstuhl für Tierphysiologie, Uni Tübingen) machte zusammen mit weiteren Daten aus Sichtbeobachtungen bzw. dem Flugverhalten und dem Vergleich der aufgezeichneten Rufe mit Lauten aus einer umfangreichen Referenz-Datenbank, die alle europäischen Fledermausarten umfasst, in gewissen Grenzen eine Artzuordnung möglich. Alle erstellten Lautaufzeichnungen wurden archiviert.

Automatische Lauterfassung

Automatische Lauterfassungen wurden im Jahr 2020 durchgeführt.

Um Daten über längere Zeiträume zur Nutzung im Bereich der höchsten zu erwartenden Fledermausaktivität sowie in relevanten Bereichen mit Leitlinienfunktion oder in Jagdgebietsschwerpunkten zu erlangen, wurden Geräte (siehe unten) zur automatischen Lautaufzeichnung eingesetzt. Dabei wurden alle Ultraschalllaute, die eine gewisse Intensitätsschwelle überschritten, digital aufgezeichnet und abgespeichert. An zwei Standorten in drei Phasen des Jahres für jeweils sieben Nächte (insges. 21 Erfassungsnächte) wurden im Jahr 2020 mit Batcordern Laute aufgezeichnet und ausgewertet. Die so über einen Zeitraum von mehreren Tagen erfassten Daten wurden mit speziellen Computerprogrammen (siehe Transektbegehungen) ausgewertet.

Eingesetzte Geräte

Bei der automatischen Lautaufzeichnung wurden digitale Batcorder 2.0 der Firma ecoObs eingesetzt. Die Auswertung erfolgte schrittweise entlang eines Entscheidungsbaumes mit Hilfe des Statistik-Programms R basierend auf Datenparametern die mit den Analyseprogrammen bcadmin und bati-dent aus den Lautaufnahmen extrahiert wurden. In einem ersten Analyseschritt wurden Sequenzen von Laubheuschrecken oder andere Ultraschallquellen ausgesondert, die verbleibenden Aufnahmen schrittweise Artengruppen und soweit möglich Arten zugeordnet. Dabei erfolgte ein Abgleich der Lautaufnahmen mit einer umfassenden Referenzdatenbank. Einzelne fragliche Lautsequenzen wurden mit bcanalyse und Selena (© Lehrstuhl für Tierphysiologie, Uni Tübingen) ausgewertet und manuell nachbestimmt. Alle automatisch erstellten Lautaufzeichnungen wurden archiviert.

Netzfang

Im Rahmen der Untersuchungen 2012/2013 wurden Netzfänge durchgeführt, um Mausohren für eine Telemetrie zu fangen.

Im Rahmen der Fangaktion wurden jeweils 120 m laufende Netzlänge über Waldwegen und Schneisen aufgestellt. Beim Abfangen im Schloss Hohentübingen wurde ein 9 Meter langes Netz in einem Kellerdurchgang gestellt. Die Netze wurden dabei ständig von zwei Personen abgegangen und mit Fledermausdetektoren überwacht. Gefangene Fledermäuse wurden umgehend aus dem Netz entnommen und in Baumwollbeutel überführt. Die gefangenen Tiere wurden vermessen, der Reproduktionsstatus bestimmt und danach wieder freigelassen oder besendert.

Der Fang erfolgte mit den entsprechenden artenschutz- und tierschutzrechtlichen Befreiungen.

Eingesetzte Geräte

Für den Netzfang wurden Monofilament-Japannetze (Firma Ecotone) in Längen von 6-18 Metern und schwarze Puppenhaarnetze (Firma Ecotone und Eigenfertigung) in Längen von 3-9 Metern eingesetzt. Zusätzlich wurden Soziallaute von Fledermäusen mit Rückspielapparaturen (2x Sussex Autobat und 2x Avisoft UltraSoundGate Player BL) abgespielt.

Telemetrie

Telemetrierungen erfolgten 2012/2013.

Bewegungen von Fledermäusen und die Habitatnutzung können mit Hilfe der Telemetrie besser verstanden und die genutzten Quartiere und Jagdgebiete der Fledermäuse meist punktgenau aufgefunden werden. Zur Telemetrie wird einer Fledermaus ein Peilsender, der bis zu 5% des Körpergewichts der Fledermaus ausmacht, mit Hautkleber im Nacken-/Rückenbereich festgeklebt. Der aktive Peilsender sendet ein Signal mit einer konstanten Pulsrate im Frequenz-Bereich von 150 MHz. Dieses Signal kann mit einem Telemetrie-Empfänger über eine Antenne (die Anzahl der Elemente kann von 2-5 variieren) empfangen werden. Bei idealen Bedingungen können Signale aus einer Entfernung von bis zu 7 km angepeilt werden. In bewaldetem oder stark hügeligem Gelände kann die Reichweite allerdings bei unter 50 Metern liegen. Mittels eines Kompasses wird die Richtung der Fledermaus genau bestimmt. Zur Ermittlung des Aufenthaltes besenderter Fledermäuse wurden Kreuzpeilungen von zumindest zwei Standorten aus mittels Funkgeräten synchronisiert.

Im Rahmen der Untersuchungen zur B 27 Tübingen – B 28, Schindhaubasistunnel des Referates 44 und der Untersuchungen von Referat 56 wurden insgesamt 10 Mausohren (*Myotis myotis*) besendert. Zur Besenderung ausgewählte Mausohren wurden für maximal eine halbe Stunde einzeln in Baumwollbeuteln gehalten und dann mit Sendern versehen. Dabei wurde jeweils ein Peilsender im Rückenfell befestigt. Bei dieser Befestigungsmethode haben Klebstoff und Sender erfahrungsgemäß eine Verweildauer von 3-8 Tagen auf dem Tier, danach werden sie beim Putzen herausgekämmt.

Die Fledermäuse wurden über einen Zeitraum von jeweils mindestens drei Tagen telemetriert. Die Quartiere wurden über die Gesamtlaufzeit der Sender überprüft. Die Querungsbereiche der Fledermäuse über die B 27 wurden von 2-3 Personen durch Kreuzpeilung, homing-in und direkte Observation mit einem Nachtsichtgerät (ATN Nachtsichtbrille) beobachtet.

Die Datenauswertung erfolgte auf analogen Blättern der Topographischen Karte 1:25.000 oder der entsprechenden digitalen Version, bzw. auf Versionen des Ortsplanes 1:10.000, die Peilungen wurden im GK-Koordinatensystem erfasst.

Die Besenderungen erfolgten mit den entsprechenden artenschutz- und tierschutzrechtlichen Befreiungen.

Eingesetzte Geräte

Es wurden Peilsender der Firma Biotrack UK (biotrack-Pip-Ag379-Sender mit 0,45 g) verwendet. Diese wurden mit Hautklebstoff (Firma Sauer, Deutschland) im Rückenfell befestigt. Alle Sender waren auf Kosten der Lebensdauer auf die Reichweite optimiert.

Die Peilungen erfolgten mit 3-Element-Yagi-Antennen (Titley Electronics, Australien). Als Empfangsgeräte wurden Regal 2000 Receiver (Titley Electronics, Australien) bzw. modifizierten Yaesu-FT-290RII-Receiver, im

Nahbereich der Quartiere auch Frequenzscanner (Wagener Telemetrie, Deutschland) eingesetzt.

Quartiersuche

Die Quartiersuche erfolgte im Jahr 2020.

Bei der Quartiersuche wurden tagsüber die Gehölze und Gebäude im Kernuntersuchungsraum auf ihre Eignung als Quartier für Fledermäuse untersucht. Das Gelände wurde zur Quartiersuche abgegangen und dabei Bäume und Gebäude mit einem Fernglas nach vorhandenen Quartiermöglichkeiten, Höhlen, Stammanrissen und Spalten abgesucht. Mit Hilfe eines Ultraschalldetektors wurde zusätzlich geprüft, ob Soziallaute anwesender Fledermäuse (Winterkolonie) hörbar waren. Vorhandene und zugängliche Baumhöhlen wurden mit Hilfe von Endoskopen (Rigidig Micro-CA 350) auf anwesende Fledermäuse oder deren Spuren (Haare, Mumien, Kot) untersucht. Zur Auswertung von Kotproben und zur Haaranalyse wurden ein Binokular Zeiss DRC mit 10-40facher Vergrößerung und ein Stereomikroskop Leica BME mit 40-1000facher Vergrößerung verwendet. Der Bunker am Hechinger Eck wurde im Juli 2020 im Rahmen einer öffentlichen Führung begangen.

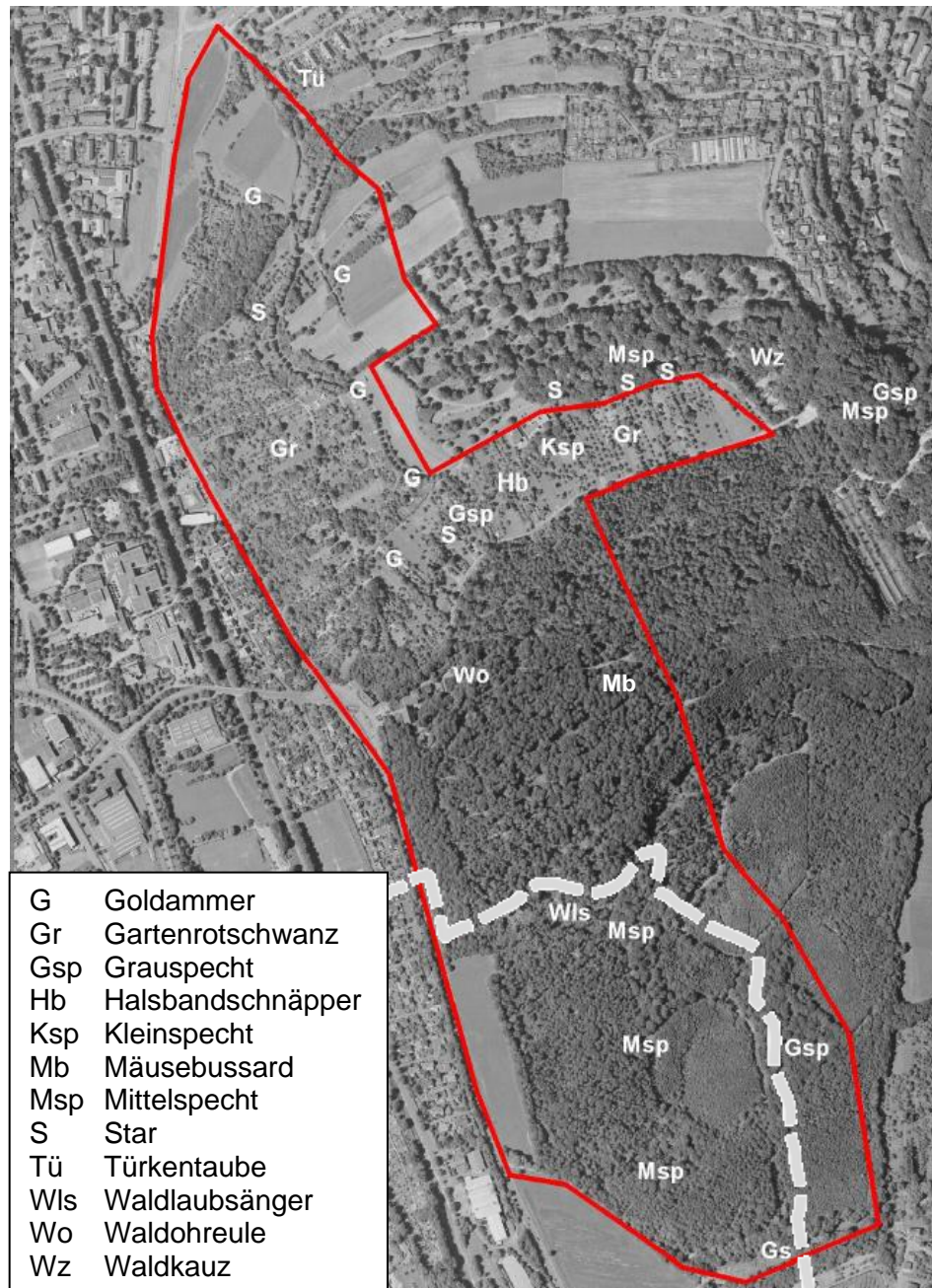
3 Ergebnisse

3.1 Vögel

3.1.1 Kartierung 2012

Die 2012 nachgewiesenen Vogelarten sind in Tabelle 1 aufgeführt und in Abb. 3 dargestellt.

Abb. 3: Revierzentren wertgebender Vogelarten im Untersuchungsgebiet im Jahr 2012



Vordere und Hintere Halde

Die Vordere Halde liegt im Norden des Untersuchungsgebietes zwischen der B 27 im Westen und dem Galgenberg im Osten und zeichnet sich durch schmale Parzellen aus, die entweder von kleinen Obstwiesen und Gartengrundstücken geprägt werden oder auf denen sich nach Aufgabe der Nutzung teilweise dichte Gehölze entwickelt haben. Die Brutvogelgemeinschaft der Vorderen Halde zeichnet sich durch Vorkommen verschiedener häufiger gehölzgebundener Arten wie Kohl- und Blaumeise, Mönchsgrasmücke, Amsel und Rotkehlchen aus, die hier häufig sind. Daneben wurden dort weitere verbreitete Arten wie Sumpfmehle, Kleiber, Heckenbraunelle, Zilpzalp, Buch- und Grünfink, Stieglitz sowie einzelne Vorkommen von Gartenrotschwanz und Star nachgewiesen. Zuletzt genannte Art wurde ebenso wie Feld- und Haussperling im Rahmen der Kartierung nicht vollständig erfasst. Die Gruppe der Spechte ist hier mit zwei Arten vertreten, die Beobachtungen weisen auf je ein Revier von Grün- und Buntspecht hin. Die Nachweise der Goldammer markieren den Übergang zu den landwirtschaftlich genutzten Offenflächen nördlich vom Galgenberg.

Südlich vom Galgenberg befinden sich im Gewann Hintere Halde Streuobstwiesen, die von einer Reihe dafür charakteristischer Arten besiedelt werden. Bemerkenswert sind Beobachtungen von Grau- und Kleinspecht, die die Hintere Halde als Teillebensraum nutzen. Das Revierzentrum des Grauspechts befindet sich in den parkartigen Gehölzen des Galgenberg-Friedhofs und den östlich daran angrenzenden Altholzbeständen des Schindhau und erstreckt sich von dort bis in die Streuobstwiesen der Hintere Halde. Der Kleinspecht besiedelt die Streuobstwiesen zwischen Galgenberg und Kelterhau. Am Galgenberg wurden auch zwei Reviere des Mittelspechts kartiert, dessen Lebensstätten ebenfalls die Streuobstwiesen der Hintere Halde umfassen. Als weitere typische Art ist der Halsbandschnäpper zu nennen, der in der Hintere Halde 2012 revieranzeigend notiert wurde. Weitere typische Arten der Obstwiesen sind Gartenrotschwanz und Star. Dagegen gelangen vom Wendehals, der in den Obstwiesen im Landkreis Tübingen noch weiter verbreitet ist, keine Nachweise. Insgesamt wird die Vordere und Hintere Halde somit von einer den lokalen Erwartungswerten entsprechenden durchschnittlich artenreichen Brutvogelgemeinschaft mit Vorkommen gefährdeter und rückläufiger Arten besiedelt.

Kelterhau und Hühneracker-Kapf

Der Südteil des Untersuchungsgebietes wird fast vollständig von Wäldern unterschiedlicher Alters- und Baumartenzusammensetzung eingenommen. Neben reinen Nadelholzbeständen mit Fichte und Kiefer sind auch kleinflächig alte Laubwälder mit Buchen und Eichen vorhanden. Insbesondere im Osten finden sich auch Jungkulturen und Dickungen.

Eine besondere Bedeutung als Lebensraum für Vögel weisen die Altholzbestände im Bereich Kapf auf. Hier wurde 2012 ein Revier des Waldlaubsängers erfasst, der in Baden-Württemberg zu den stark gefährdeten Brutvogelarten gehört. Der Mittelspecht ist hier mit insgesamt drei Revieren vertreten, die eichenreiche Waldbestände kennzeichnen. Im Südosten des Untersuchungsgebietes wurde der Grauspecht nachgewiesen, Sein Revier erstreckt sich bis in die östlich angrenzenden Obstwiesen im Bereich Bläsikelter.

Im Kelterhau wurden keine gefährdeten Brutvogelarten nachgewiesen. Die Wälder werden dort stärker von Nadelhölzern (Fichte, Kiefer) dominiert. Als typische Bewohner nadelholzgeprägter Wälder sind Sommer- und Wintergoldhähnchen, Tannen- und Haubenmeise, Ringeltaube oder Misteldrossel zu nennen. Am nördlichen Waldrand im Bereich des Sudhauses wurde 2012 die Waldohreule nachgewiesen (Bettelrufe von Jungvögeln). Die Brutvogelgemeinschaft der Wälder im Kelterhau und Hühneracker-Kapf wird durch zahlreiche weit verbreitete Arten wie Blau-, Sumpf- und Kohlmeise, Zilpzalp, Mönchsgrasmücke, Rotkehlchen, Heckenbraunelle, Kleiber, Waldbaumläufer oder Kernbeißer, Buch- und Grünfink komplettiert. Aus der Gruppe der Greifvögel ist der Mäusebussard vertreten.

3.1.2 Kartierung 2020

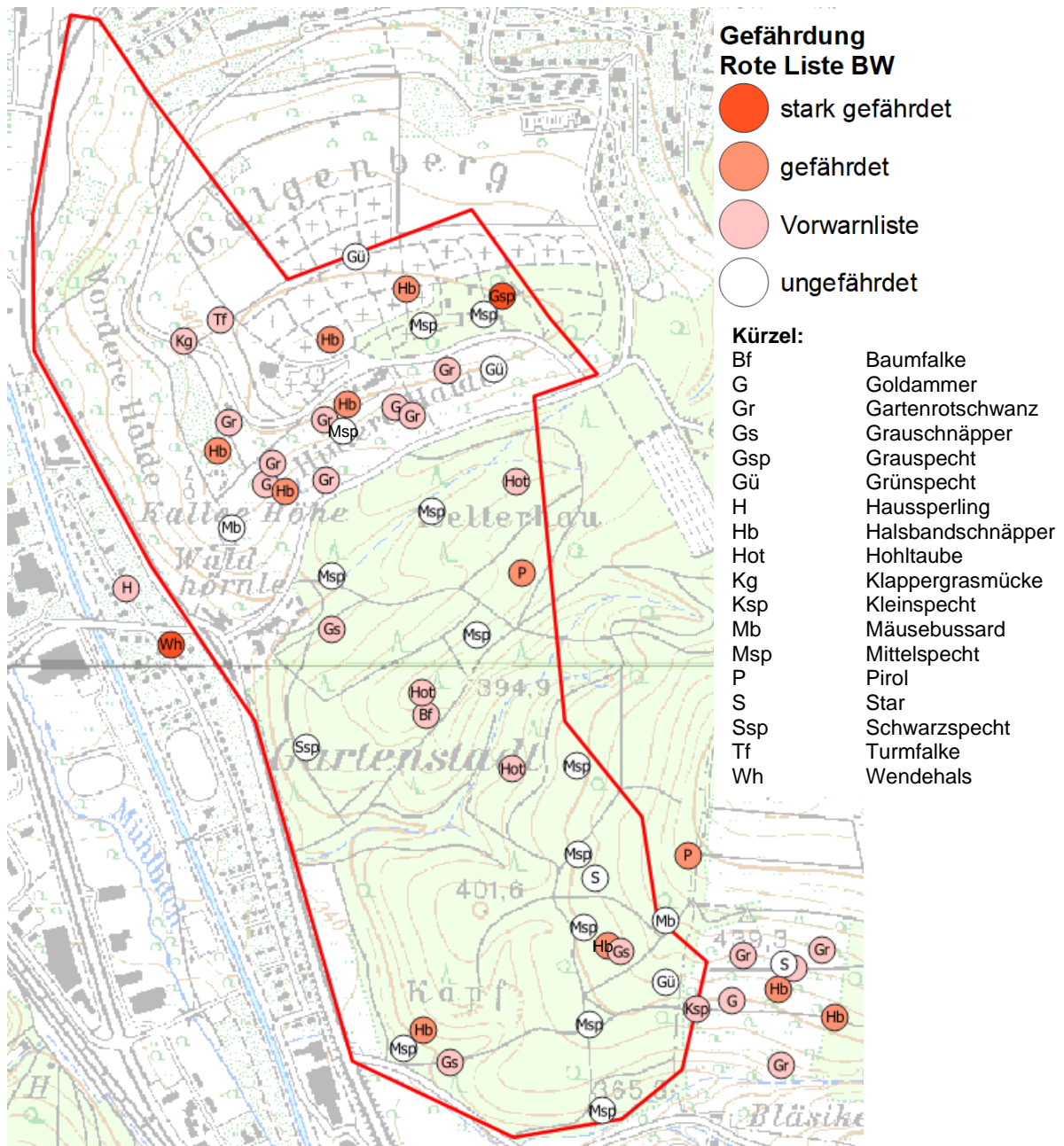
2020 wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt 53 Brutvogelarten und neun Nahrungs- bzw. Wintergäste nachgewiesen. Bei der Mehrzahl der Arten handelt es sich um Bewohner von Laub- und Mischwäldern oder Streuobstwiesen, in den Offenlandflächen wurden einzelne Arten wie die Goldammer kartiert.

Hervorzuheben sind Nachweise aller im Naturraum zu erwartenden Spechtarten inklusive Wendehals. Vom Schwarzspecht liegen mehrere Nachweise eines Paares in einem Buchenbestand südlich vom Sudhaus vor. Der Grauspecht tritt regelmäßig im Bereich des Bergfriedhofs und daran angrenzenden Wäldern und Obstwiesen auf. Der Kleinspecht wurde in einer Obstwiese westlich vom Bahnau mehrfach revieranzeigend beobachtet. Grün-, Mittel- und Buntspecht schließlich sind im gesamten Gebiet verbreitet. Vom Grünspecht liegen mehrere Nachweise vor. Während der Buntspecht in allen Waldgesellschaften anzutreffen ist, markieren die Revierzentren des Mittelspechtes in der Regel Bestände mit einem hohen Anteil alter und grobborkiger Bäume (insbesondere Eichen). Der Nachweis vom stark gefährdeten Wendehals schließlich gelang in der Gartenstadt und betrifft sehr wahrscheinlich einen durchziehenden Vogel Mitte April.

Als weitere typische Waldart sind der Grauschnäpper und Halsbandschnäpper zu nennen, beide Arten wurde im Gewinn Kapf nachgewiesen, Weitere 5 Reviere des Halsbandschnäppers wurden im Bereich Hintere Halde und im Bergfriedhof am Galgenberg belegt. Zu erwähnen sind zudem Nachweise vom landesweit gefährdeten Pirol (zwei Reviere im Gewinn Kapf), der Hohltaube (drei Reviere im Gewinn Kapf) sowie vom Baumfalken (ein Revierpaar im Gewinn Kapf).

Die Revierzentren der 2020 festgestellten wertgebenden Brutvogelarten sind Abbildung 4 zu entnehmen. Als wertgebend gelten in ihrem Bestand rückläufige oder bereits gefährdete Arten.

Abb. 4: Revierzentren wertgebender Vogelarten im Jahr 2020



3.1.3 Gefährdung und gesetzlicher Schutz

Nach der bundes- und landesweiten Roten Liste von Ryslavý et al. (2020) bzw. Kramer et al. (2022) ist der Grauspecht stark gefährdet, der Wendehals und der Waldlaubsänger werden landesweit ebenfalls als stark gefährdet eingestuft. Als landesweit im Bestand gefährdete Arten sind Türkentaube, Kleinspecht und Pirol zu nennen, bundesweit gelten Baumfalke, Halsbandschnäpper, Kleinspecht, Star und Wendehals als gefährdet. Als landesweit rückläufige Arten der Vorwarnliste wurden folgende Brutvogelarten nachgewiesen: Baumfalke, Feldsperling, Gartenrotschwanz,

Goldammer, Grauschnäpper, Halsbandschnäpper, Haussperling, Hohltaube und Turmfalke.

Die Mehlschwalbe und die Stockente stehen landesweit auf der Vorwarnliste, die Mehlschwalbe gilt bundesweit als gefährdet. Von den Brutvögeln stehen Grau-, Mittel- und Schwarzspecht sowie Halsbandschnäpper im Anhang 1 der EG-Vogelschutzrichtlinie. Auch die als Nahrungsgäste eingestuften Arten Rot- und Schwarzmilan sind im Anhang 1 gelistet. Zu den besonders bedrohten Zugvogelarten, für die gem. Artikel 4(2) Vogelschutzgebiete ausgewiesen werden, sind Baumfalke, Hohltaube und Wendehals zu zählen.

Als europäische Vogelarten sind alle nachgewiesenen Arten europarechtlich geschützt. Sie gehören außerdem zu den national besonders geschützten Vogelarten. Darüber hinaus sind zehn Brutvogelarten (Baumfalke, Grau-, Grün-, Halsbandschnäpper, Mittel- und Schwarzspecht, Mäusebusard, Waldkauz, Waldohreule und Wendehals) und drei Nahrungsgäste (Rot- und Schwarzmilan, Sperber) nach der Bundesartenschutzverordnung national streng geschützt.

Tab. 1: Liste der 2012 und 2020 nachgewiesenen Vogelarten, Wertgebende Vogelarten sind farblich hervorgehoben

Art	Wiss. Name	Jahr		Rote Liste		BNat-SchG	VSRL
		2012	2020	BW	D		
Amsel	<i>Turdus merula</i>	B	B	*	*	b	*
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	B	B	*	*	b	*
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	-	B	V	3	s	4(2)
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	B	B	*	*	b	*
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	B	B	*	*	b	*
Buntspecht	<i>Picoides major</i>	B	B	*	*	b	*
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	B	B	*	*	b	*
Elster	<i>Pica pica</i>	B	-	*	*	b	*
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	B	-	V	V	b	*
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	B	*	*	b	*
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	B	B	*	*	b	*
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	B	B	V	*	b	*
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	A	*	*	B	*
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>	-	B	*	*	b	*
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	B	B	V	*	b	*
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	B	B	V	V	b	*
Grauspecht	<i>Picus canus</i>	B	B	2	2	s	I
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	B	B	*	*	b	*
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	B	B	*	*	s	*
Halsbandschnäpper	<i>Ficedula albicollis</i>	B	B	V	3	s	I
Haubenmeise	<i>Parus cristatus</i>	B	B	*	*	b	*

Art	Wiss. Name	Jahr		Rote Liste		BNat-SchG	VSRL
		2012	2020	BW	D		
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	B	B	*	*	b	*
Haussperling	<i>Passer domesticus</i>	B	B	V	*	b	*
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	B	B	*	*	b	*
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	-	B	V	*	b	4(2)
Kernbeißer	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	B	B	*	*	b	*
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	-	B	V	*		
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	B	B	*	*	b	*
Kleinspecht	<i>Deyobates minor</i>	B	B	V	3	b	*
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	B	B	*	*	b	*
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	Br	B	*	*	s	*
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	B	B	*	*	b	*
Mittelspecht	<i>Picoides medius</i>	B	B	*	*	s	I
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	B	B	*	*	b	*
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>	-	B	3	V	b	*
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	B	B	*	*	b	*
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	B	B	*	*	b	*
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	B	B	*	*	b	*
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>	B	B	*	*	b	*
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>	N	B	*	*	s	I
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	B	B	*	*	b	*
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapilla</i>	B	B	*	*	b	*
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	B	B	*	3	b	*
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	B	B	*	*	b	*
Sumpfmeise	<i>Parus palustris</i>	B	B	*	*	b	*
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	-	B	*	*	b	*
Tannenmeise	<i>Parus ater</i>	B	B	*	*	b	*
Türkentaube	<i>Streptopelia palumbus</i>	Br		3	*	b	*
Turmfalke	<i>Falco tinnuculus</i>	-	B	V	*	s	*
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>	B	B	*	*	b	*
Waldkauz	<i>Strix aluco</i>	Br	B	*	*	s	*
Waldlaubsänger	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	B	-	2	*	b	*
Waldohreule	<i>Asio otus</i>	B	B	*	*	s	*
Wendehals	<i>Jynx torquilla</i>	-	Ar	2	3	s	4(2)
Wintergoldhähnchen	<i>Regulus regulus</i>	B	B	*	*	b	*
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	B	B	*	*	b	*
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	B	B	*	*	b	*

Art	Wiss. Name	Jahr		Rote Liste		BNat-SchG	VSRL
		2012	2020	BW	D		
Bergfink	<i>Fringilla montifringilla</i>	-	N, W	*	*	b	*
Erlenzeisig	<i>Spinus spinus</i>	-	N, W	*	*	b	*
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	N	-	V		b	*
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	-	N	V	3	b	*
Rotdrossel	<i>Turdus iliacus</i>	D	N, W	*	*	b	*
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	-	N	*	*	s	I
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	-	N	*	*	s	I
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	-	N	*	*	s	*
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	N	A	V	-	b
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	N	N	*	*	b	*
Erläuterungen: Status: A: möglicher Brutvogel, B: Brutvogel, N: Nahrungsgast; r: randliches Vorkommen; W: Wintergast Rote Liste BW: Kramer et al. (2022), D: Ryslavy et al. (2020); V: Art der Vorwarnliste, 3: gefährdet; 2: stark gefährdet; 1: vom Aussterben bedroht BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz; b: besonders geschützt, s: streng geschützt; VSRL: EG-Vogelschutzrichtlinie: *: Art der VSRL, I: Art nach Anhang 1, 4(2): Schutzbedürftige Zugvogelart nach Artikel 4(2)							

3.2 Fledermäuse

3.2.1 Kartierung 2012/2013

3.2.1.1 Überblick über die Artnachweise

Insgesamt wurden im Rahmen der Untersuchung 11 Arten sicher nachgewiesen. Darunter mit dem Mausohr und der Bechsteinfledermaus zwei Arten des Anhanges II der FFH-Richtlinie. Eine weitere Art der Gattung *Plecotus* konnte nicht sicher bestimmt werden. Die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten sind in Tabelle 2 aufgeführt. Die einzelnen Fledermausarten und deren Vorkommen im Untersuchungsraum werden in Kap. 3.2.3 näher beschrieben.

Tab. 2: Liste der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten

Art	Art	Rote Liste		FFH	BNat-SchG
		BW	D		
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	3	★	IV	S
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	3	V	IV	S
Nymphenfledermaus	<i>Myotis alcathoe</i>	◆	1	IV	S
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	2	★	IV	S
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	2	2!	II + IV	S
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	2	V!	II + IV	S
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	i	V?	IV	S
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	D	IV	S
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	★	IV	S
Rauhhaufledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	i	★	IV	S
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	G	IV	S

Erläuterungen: Rote Liste BW: Braun & Dieterlen (2003), D: Meinig et al. (2020): 1 vom Aussterben bedroht; 2 stark gefährdet; 3 gefährdet; ★ ungefährdet; i gefährdete wandernde Tierart (vgl. Schnittler et al., (1994); V Arten der Vorwarnliste; G Gefährdung unbekannten Ausmaßes; D Daten unzureichend; S streng geschützte Art; ◆ nicht bewertet; ! Deutschland in hohem Maße für die Art verantwortlich; ? eventuell erhöhte Verantwortlichkeit Deutschlands, Daten ungenügend.

Überblick über die Artnachweise je Untersuchungsbereich

Die Artnachweise waren in den einzelnen Teilbereichen ungleichmäßig verteilt. Die mit Abstand größte Arten- und vor allem Individuenvielfalt wurde im Bereich der Steinlach westlich der Trasse und in den Laubwäldern östlich der Trasse angetroffen. So wurden die Nymphenfledermaus und die Bechsteinfledermaus nur mit Abstand zur bestehenden B 27 in den eichenreichen Laubwaldbereichen unterhalb des Kapf nachgewiesen. Über weite Trassenbereiche der bestehenden B 27 dominierten Überflüge und Jagdflüge der Zwergfledermaus, der Breitflügelfledermaus und des Abendseglers. Diese drei Arten fliegen meist in größerer Höhe über dem Verkehr und sind nicht licht- oder lärmmeidend. Einige Trassenabschnitte zeichnen sich aber auch durch einen nahe an die Straße heranreichendem Baumbestand aus, hier traten die lichtmeidenden und an Leitlinien gebunden fliegenden Arten auf. So kam es in diesen Bereichen zu zahlreichen Querungen der Trasse durch Mausohren, Wasserfledermäuse und Bartfledermäuse. Dabei flogen in den Abendstunden Bartfledermäuse und Mausohren vor allem aus der Stadt kommend über die Trasse in Richtung Wald. Bei der Wasserfledermaus fanden Querungen der B 27 vom Wald kommend in Richtung Steinlach statt. Neben der auf die Bereiche mit nahe an die Trassen heranreichender Vegetation beschränkten Arten wurde aber auch eine deutlich verstärkte Aktivität der Zwergfledermaus festgestellt.

Tab. 3 Überblick über die Artnachweise in den einzelnen Untersuchungsbereichen

Art	Art	B 27 nördlich Waldhörnle		B 27 südlich Waldhörnle bis Bläsibad		Westlich der B 27 (Steinlach)	Östlich der B 27 (Wald und Hecken)
		Jagd	T	Jagd	T	Jagd	Jagd
Wasserfledermaus	<i>M. daubentonii</i>	-	-	-	+++	+++	-
Bartfledermaus	<i>M. mystacinus</i>	+	++	+	++	++	++
Nymphenfledermaus	<i>M. alcathoe</i>	-	-	-	-	-	++
Fransenfledermaus	<i>M. nattereri</i>	-	-	+	-	-	++
Bechsteinfledermaus	<i>M. bechsteinii</i>	-	-	-	-	-	++
Mausohr	<i>M. myotis</i>	-	++	-	+++	+	+++
Abendsegler	<i>N. noctula</i>	++	++	++	++	++	++
Kleinabendsegler	<i>N. leisleri</i>	-	-	+	+	+	++
Zwergfledermaus	<i>P. pipistrellus</i>	++	+++	++	+++	+++	+++
Rauhhaufledermaus	<i>P. nathusii</i>	-	-	+	+	++	+
Breitflügelfledermaus	<i>E. serotinus</i>	++	++	++	++	++	++
Langohr	<i>Plecotus spec.</i>	-	-	-	+	-	++
Jagd ; (akustische) Nachweise jagender Tiere T : Transfer- bzw. Querungsbereiche +++ hohe, ++ durchschnittliche, + geringe Aktivität, - kein Nachweis							

3.2.1.2 Ergebnisse der Transektbegehungen

Im Rahmen der Untersuchung konnten insgesamt 12 Fledermausarten (darunter eine unbestimmte Artengruppe) nachgewiesen werden. Dabei variierte die Artenzusammensetzung und Fledermausdichte in den vier Untersuchungsgebieten (vgl. Tab. 3).

Nördlicher Abschnitt der B 27 von Waldhörnle bis Hechinger Eck

Die relativ offenen Bereiche wurden vor allem von der Zwergfledermaus bejagt. Neben relativ hohen Überflügen von Abendseglern, Breitflügelfledermäusen und Zwergfledermäusen über die bestehende Trasse kommt es vor allem in Anlehnung an bestehende Vegetationsstrukturen am Hechinger Eck und am Autohaus bzw. im Gewinn Vordere Halde zu Querungen zahlreicher Arten, unter anderem auch durch das Mausohr.

Südlicher Abschnitt der B 27 von Waldhörnle bis Bläsibad

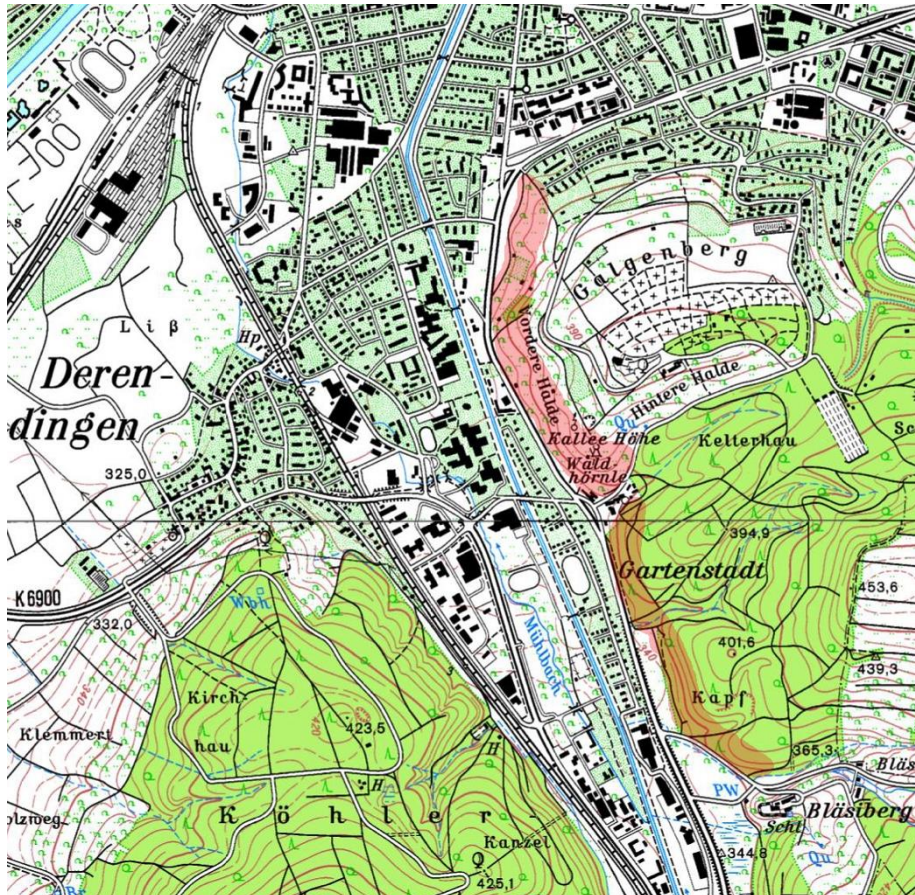
In diesem Bereich mit von Westen bis an die Trasse heranreichender Bebauung bzw. Gärten und östlich anschließendem Wald fanden auf nahezu der ganzen Strecke Querungen von vielen Arten statt. So wechselten Wasserfledermäuse aus den vermuteten Quartierbereichen im Wald zur Steinlach hinüber und zahlreiche gebäudebewohnende Fledermausarten aus den Siedlungsbereichen in Richtung Wald. Mausohren nutzten dabei vor allem die Bereiche mit beidseitig nahe an die Trasse heranreichendem Baumbestand.

Bereiche westlich und östlich der Trasse

Die Bereiche angrenzend an die B 27 stellen sehr produktive und von vielen Arten genutzte Jagdgebiete dar. So bietet die Steinlach mit ihrer Begleitvegetation ein intensiv genutztes Jagdgebiet und stellt zudem eine sehr

wichtige Transferroute dar, die z.B. auch von Mausohren und Wasserfledermäusen genutzt wird. Die Waldbereiche zwischen Kelterhau und Hühneracker-Kapf stellen sehr gute Jagdgebiete auch für siedlungsbewohnende Arten dar.

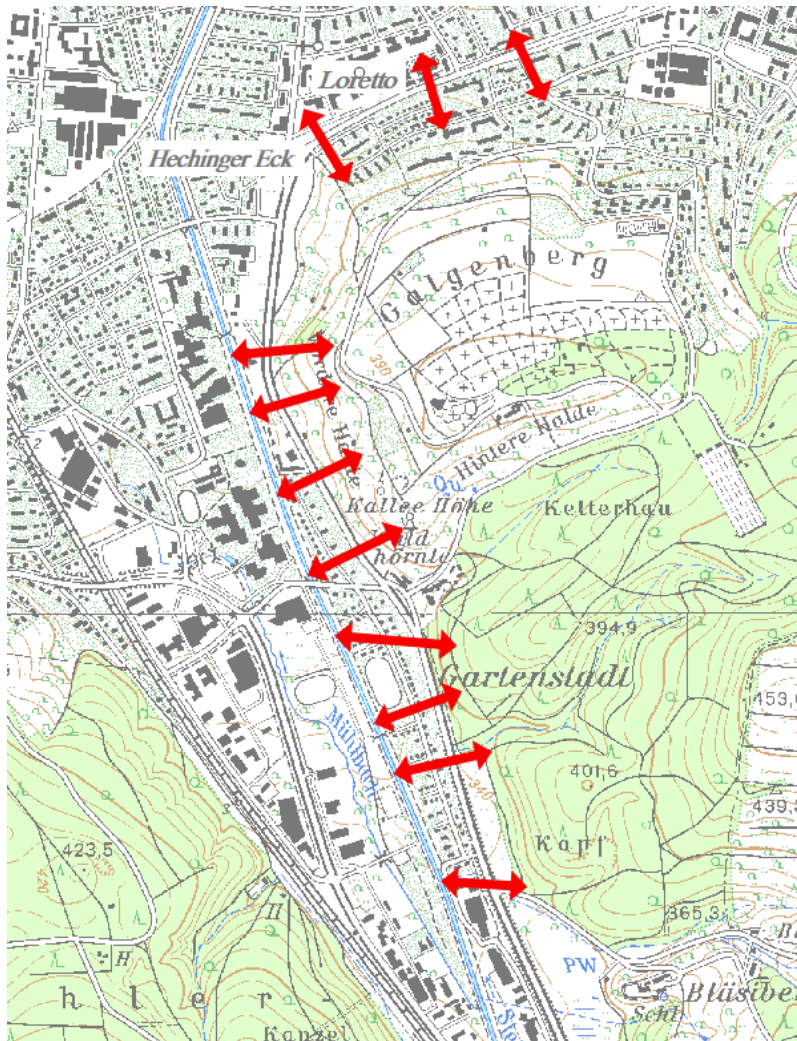
Abb. 5: Bereiche mit der höchsten Jagdaktivität von Fledermäusen im direkten Umfeld der Trasse.



Transferstrecken

Bei den Transektbegehungen wurde auf regelmäßig beflogene Transferstrecken, auf Flugstraßen und die Jagd entlang von Leitstrukturen geachtet. Im Bereich der bestehenden B 27 wurden Beobachtungen angestellt, um das derzeitige Querungsverhalten nachvollziehen zu können. Neben relativ hohen Überflügen der hoch fliegenden Arten im gesamten Bereich kamen niedrige Überflüge im Gefahrenbereich durch strukturgebunden fliegende Arten vor allem in den Bereichen mit nahe an die Trasse heranreichenden Vegetationsstrukturen vor. Da solche Strukturen relativ häufig vorhanden sind, gibt es viele Querungsbereiche. Diese sind aus Abb. 6 ersichtlich.

Abb. 6: Hauptsächlich genutzte Flugwege im Untersuchungsgebiet: rote Pfeile – Flugstraßen aller Arten.



3.2.1.3 Ergebnisse der Telemetry

Insgesamt wurden 10 reproduzierende Weibchen des Mausohrs besendert. Davon wurden 7 Tiere im Schloss Hohentübingen im Rahmen eines anderen Projektes zur Quartiersuche (KAIPF 2013) besendert. Diese Tiere kamen nicht im Bereich der zu untersuchenden Trasse vor, es kam aber teilweise zu Transferflügen entlang der Steinlach (KAIPF 2013). Dahingegen nutzten drei östlich der B 27 im Jagdgebiet gefangene und besenderte Weibchen hauptsächlich östlich der B 27 liegende Jagdgebiete und das Schloss Hohentübingen als Tagesquartier, entsprechend kam es zu zahlreichen Querungen der B 27. Dabei erfolgte durch alle Tiere der Zuflug in den Bereich des Untersuchungsgebietes entlang der Steinlach. Von der Steinlach aus wurden dann vor allem die Bereiche entlang der B 27 angefliegen, die durch nahe an die Straße heranreichende Vegetation ein strukturgebundenes Überfliegen im Kronenbereich erlaubten. Eine Querung im niedrigen Flug (ca. 1-2 Meter über der Straße) erfolgte an der Straße zum Bläsiberg. Die Brücke über den Ehrenbach wurde von einem Mausohr als Querungshilfe genutzt und so die B 27 unterflogen.

Abb. 7: Durch Telemetrie bestimmte Querungsbereiche von drei besenderten Mausohren im Untersuchungsgebiet: gelber Stern: Wochenstubenquartier, Punkte: Fangorte, Pfeile: Querungsstellen, Farben (pink, rot, blau): Zuordnung der Individuen.

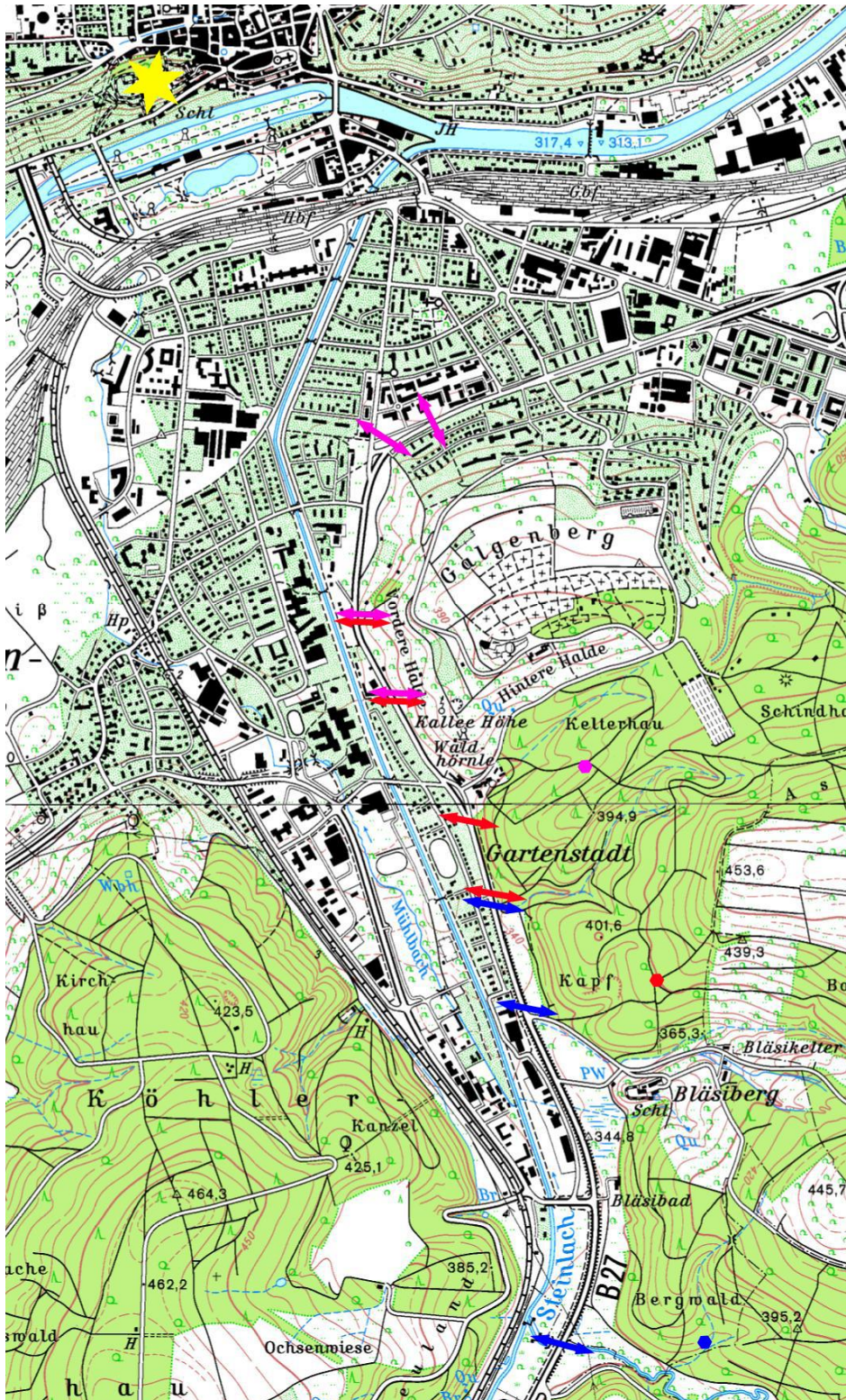


Abb. 8: Querungsbereich zahlreicher Fledermäuse und besonderer Mausohren über die bestehende B 27 im Bereich der Gartenstadt



Abb. 9: Querungsbereich zahlreicher Fledermäuse und besonderer Mausohren über die bestehende B 27 im Bereich der Vorderen Halde



3.2.2 Kartierung 2020

3.2.2.1 Überblick über die Artnachweise

Bei den Untersuchungen im Jahr 2020 wurden im Bereich der Ausbautrasse 10 Arten sicher nachgewiesen. Darunter mit dem Mausohr und der Mopsfledermaus zwei Arten des Anhanges II der FFH-Richtlinie. Von den Arten aus dem Jahr 2012/2013 konnten die Wasser-, Bechstein-, Nymphen- und Rauhauffledermaus nicht mehr im Bereich der B 27 bestätigt werden. Stattdessen wurden Nachweise der Mücken- und Mopsfledermaus sowie des Braunen Langohrs erbracht. Die einzelnen Fledermausarten und

deren Vorkommen im Untersuchungsraum werden in Kap. 3.2.3 näher beschrieben.

Tab. 4: Liste der 2020 im Bereich der B 27 nachgewiesenen Fledermausarten

Art	Art	Rote Liste		FFH	BNat-SchG
		BW	D		
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	1	2!	II + IV	S
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	G	IV	S
Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	2	V!	II + IV	S
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	3	V	IV	S
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	2	★	IV	S
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	D	IV	S
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	i	V?	IV	S
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	★	IV	S
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	G	★	IV	S
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	3	3	IV	S

Erläuterungen: Rote Liste BW: Braun & Dieterlen (2003), D: (Meinig et al., 2020): 0 ausgestorben oder verschollen; 1 vom Aussterben bedroht; 2 stark gefährdet; 3 gefährdet; ★ ungefährdet; R extrem seltene Arten; i gefährdete wandernde Tierart (vgl. Schnittler et al. (1994); V Arten der Vorwarnliste; G Gefährdung unbekannten Ausmaßes; D Daten unzureichend; S streng geschützte Art; ◆ nicht bewertet; ! Deutschland in hohem Maße für die Art verantwortlich; ? eventuell erhöhte Verantwortlichkeit Deutschlands, Daten ungenügend.

3.2.2.2 Ergebnisse der Quartiersuche

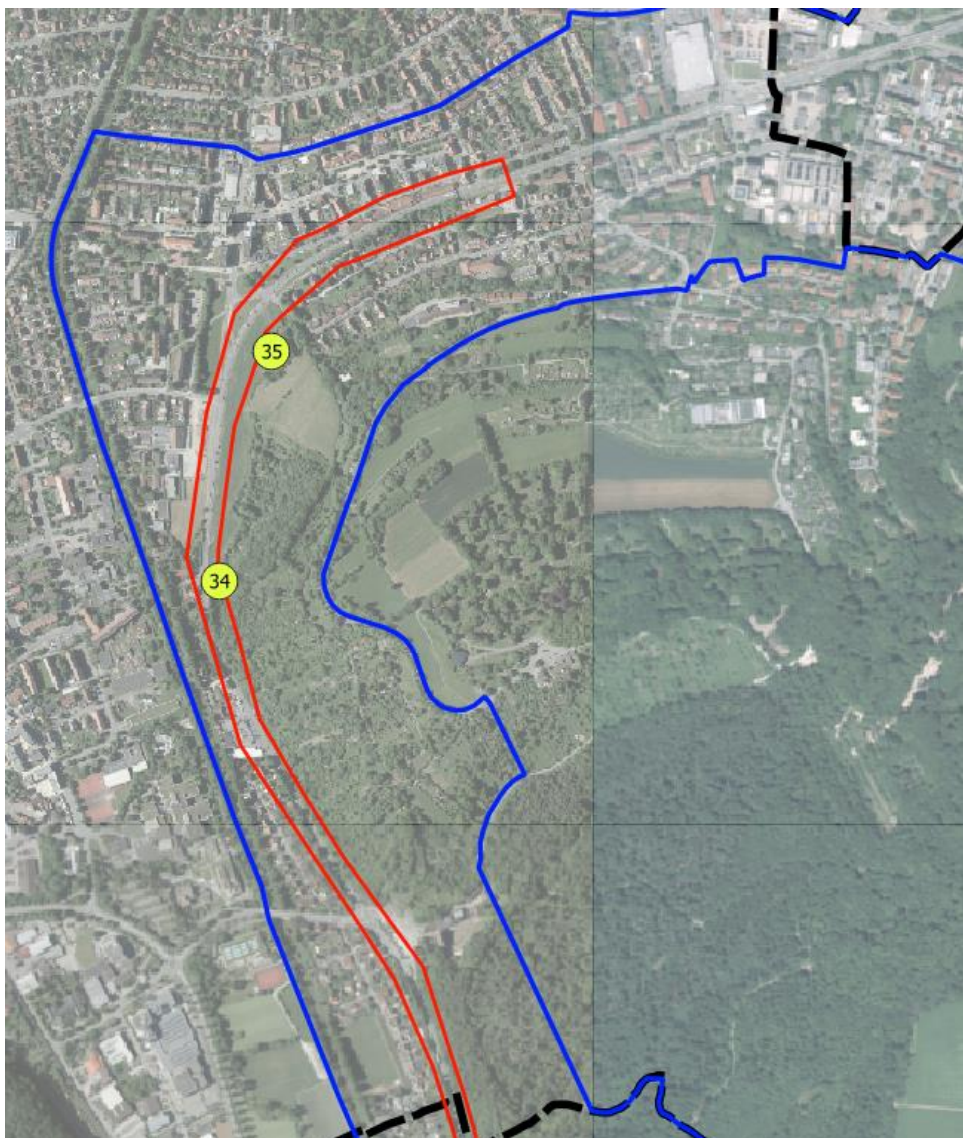
Der Baumbestand entlang der Ausbautrasse/Nullvariante weist nur eine geringe Zahl an für Fledermäuse potenziell geeigneten Höhlungen bzw. Spalten auf. Eine tatsächliche Quartiernutzung konnte hier nicht nachgewiesen werden. In den Siedlungsbereichen erfolgte keine gezielte Kontrolle der Gebäude auf eine mögliche Quartiernutzung durch Fledermäuse. Einzelne Quartiere können nicht ausgeschlossen werden.

Am Hechinger Eck besteht ein ehemaliger Luftschutztollen, der potenziell als Winterquartier für Fledermäuse nutzbar wäre (s. Abb. 10 Nr. 35). Ein weiteres potenzielles Winterquartier befindet sich nahe dem Gebäude Hechinger Straße Nr. 129 (s. Abb. 10 Nr. 34). Hierbei handelt es sich um einen Bergkeller. Im Rahmen der Untersuchungen konnten an keinem der potenziellen Quartiere Fledermausaktivitäten festgestellt werden.

Tab. 5: Liste der potenziellen Fledermausquartiere

Nummer	Quartierart	Befund oder Betroffenheit
34	pot. Winterquartier, Bergkeller, nicht zugänglich	o. B.
35	pot. Winterquartier, Luftschutzbunker am Hechinger Eck, nicht zugänglich	o.B.
o.B. = ohne Befund, d. h. keine Hinweise auf tatsächliche Nutzung.		

Abb. 10: Potenzielle Fledermaus-Winterquartiere



3.2.2.3 Ergebnisse der Transektbegehungen und der automatischen Lauterfassungen

Im Bereich der B 27 dominiert bei den Akustiknachweisen die Zwergfledermaus, die flächendeckend jagend vorkommt und durch zahlreiche Überflüge über die Bestandstrasse regelmäßig zwischen Siedlungsraum und Jagdgebieten im Wald und Offenland wechselt. Die Bestandstrasse wird aber auch von vielen weiteren im Siedlungsraum Quartier nutzenden Arten in Richtung der Jagdgebiete gequert, so von der Breitflügelfledermaus, der Bartfledermaus und dem Mausohr. Dabei sind insbesondere die Überflüge des Mausohrs bedeutsam, da diese Bereiche mit möglichst geringem Abstand des beidseitigen Baumbestandes nutzen und von einer breiteren Verkehrsstrasse ein erhebliches Gefährdungspotential ausgehen dürfte. Insbesondere spielt die Querungssituation im gesamten untersuchten Abschnitt der B 27 und dabei sowohl punktuell gebündelte Überflugbereiche des Mausohrs, als auch sehr diffuse Querungen anderer Arten eine große Rolle.

Tab. 6: Überblick über die Artnachweise in den einzelnen Untersuchungsbereichen

Art	Art	B 27	
		Jagd	Quartier
Mopsfledermaus	<i>B. barbastellus</i>	+	-
Breitflügelfledermaus	<i>E. serotinus</i>	+++	pot
Mausohr	<i>M. myotis</i>	++	-
Bartfledermaus	<i>M. mystacinus</i>	+++	pot
Fransenfledermaus	<i>M. nattereri</i>	+	-
Kleinabendsegler	<i>N. leisleri</i>	++	pot
Abendsegler	<i>N. noctula</i>	++	-
Braunes Langohr	<i>P. auritus</i>	+	pot
Zwergfledermaus	<i>P. pipistrellus</i>	+++	pot
Mückenfledermaus	<i>P. pygmaeus</i>	+	-
Artenzahlen		10	0/6
+++ hohe Aktivität			
++ durchschnittliche Aktivität			
+ geringe Aktivität.			

3.2.3 Kurzbeschreibung nachgewiesener Arten

Die **Wasserfledermaus** (*Myotis daubentonii*) wird oft in Wäldern gefunden, da sie bevorzugt Baumhöhlen (vorwiegend in Laubbäumen) als Quartier nutzt, aber auch Nist- und Fledermauskästen aufsucht. Dehnungsfugen und Spalten in und an Brücken werden ebenfalls gerne angenommen. Während des Sommers werden die Quartiere häufig gewechselt. Bemerkenswert ist, dass auch Männchen im Sommer große Kolonien bilden können, was bei den meisten anderen Fledermausarten nur die Weibchen in ihren Fortpflanzungsgesellschaften (Wochenstuben) tun. Die Jagdgebiete liegen bevorzugt über stehenden Gewässern aber auch über ruhigen Abschnitten von Fließgewässern. Angrenzende Auwälder werden ebenfalls

zur Jagd genutzt. Jagdgebiete erreichen die Fledermäuse oft über Flugstraßen, die sich entlang von linearen Landschaftselementen, wie Bachläufen, Heckensäumen, Waldrändern, Feldgehölzen, usw. erstrecken. Die größten Populationsdichten von Wasserfledermäusen können deshalb in wald- und gewässerreichen Landschaften angetroffen werden. Die Jagd erfolgt in einem Abstand von 5-30 cm über der Wasseroberfläche in schnellem und Wendigem Flug. Bevorzugt werden Zuckmücken erbeutet. In gewässerreichen Gebieten ist sie eine häufige Art. Beeinträchtigungen stellen vor allem eine übermäßige Entnahme von Alt- und Totholz und Zerschneidungswirkungen zwischen Jagd- und Quartiergebieten dar.

Allgemeine Hinweise zum Vorkommen der Art:

Wasserfledermäuse jagen regelmäßig entlang der Steinlach und nutzen diese als Transferroute in Richtung Neckar. Quartierbereiche dürften sich in den Waldgebieten befinden. Es kommt zu regelmäßigen Querungen der bestehenden B 27 im Bereich des Waldes und auch entlang des Ehrenbaches unter den B 27 hindurch.

Die **Bartfledermaus** (*Myotis mystacinus*) ist eine typische „Fensterladen“-Fledermaus, die vor allem schmale Spaltenquartiere an Gebäuden besiedelt. Es sind aber auch Kolonien aus Wäldern und in Waldnähe außerhalb von Siedlungen bekannt. Die Jagdgebiete liegen in strukturreichem Offenland, aber auch in Auwäldern und entlang von Gewässern. Während einer Nacht werden die Jagdgebiete häufig gewechselt. Sie ist ein wenig spezialisierter Jäger mit einem breiten Nahrungsspektrum. Sie beutet gerne Massenvorkommen wie z.B. von Kohlschnaken aus. *M. mystacinus* jagt niedrig und bis in Höhen von 6-15 Metern, Transferflüge erfolgen meist in 2-5 Metern Höhe. Neben der Zwergfledermaus stellt sie allgemein das häufigste Verkehrsoffer dar, insbesondere auf Transferstrecken von Wochenstubenquartieren aus ist die Mortalitätsrate vor allem unter Jungtieren sehr hoch.

Die Art ist in den letzten Jahren aufgrund ihrer Ansprüche an Quartiere und an naturnahe klein gekammerte Jagdlebensräume lokal deutlich im Rückgang begriffen. Als Charakterart extensiver landwirtschaftlicher Gebiete mit hohem Grünlandanteil und Streuobstwiesen und insgesamt hohem Strukturreichtum ist sie auf den Erhalt entsprechender Landschaftsräume angewiesen.

Allgemeine Hinweise zum Vorkommen der Art:

Bartfledermäuse jagen im gesamten Betrachtungsraum. Quartierbereiche dürften sich in den Siedlungsbereichen befinden. Es kommt zu regelmäßigen Querungen der bestehenden B 27.

Die **Nymphenfledermaus** (*Myotis alcathoe*) gehört zu den seltensten Fledermausarten Baden-Württembergs und weist eine sehr lokale Verbreitung auf. Sie gilt als Spezialist für alte Eichenwälder und kommt nur in seit langem bestehenden, altholzreichen und extensiv bewirtschafteten Eichenbeständen mit Anbindung an Gewässer vor. Wochenstuben sind klein und umfassen meist weniger als 10 Weibchen, die Quartiere liegen vor allem im Kronenbereich von Alteichen. Bodenständige Vorkommen und Reproduktion der Nymphenfledermaus sind in Baden-Württemberg nur in drei

Waldgebieten im Rammert durch Dietz & Dietz (2015) sowie am Oberrhein-graben durch Brinkmann & Niermann (2007) nachgewiesen (Regierungs-präsidium Tübingen, 2012). Die Art dürfte durch den Einschlag von Alteichen, die Fragmentierung von Wäldern und den Straßenverkehr gefährdet sein.

Allgemeine Hinweise zum Vorkommen der Art:

Die Nymphenfledermaus kommt in den Waldbereichen östlich der Trasse vor, Schwerpunkt des Vorkommens bildet das Ehrenbachtal. Einzelne Jagdnachweise gelangen im Bereich Hühneracker-Kapf. Querungen der bestehenden B 27 wurden im Betrachtungsraum nicht beobachtet, sind aber vom weiter südlich liegenden Ehrenbach bekannt. Querungen wären im Bereich der Gartenstadt jedoch durchaus denkbar.

Die **Fransenfledermaus** (*Myotis nattereri*) kann als eine typische Waldart angesehen werden. Sie kommt sowohl in Laub- als auch in Nadelwäldern vor. Während des Sommerhalbjahrs bevorzugt sie Baumhöhlen in Wäldern, Parkanlagen oder Streuobstwiesen als Quartier. Sie bezieht aber auch Spalten an Gebäuden (Hohlblocksteine) oder Fledermauskästen. Die Wochenstubenquartiere werden alle 1-4 Tage gewechselt. Darum ist es wichtig viele Quartiermöglichkeiten in einem Radius von ca. 1 km zu erhalten bzw. neu in Form von Fledermauskästen zu schaffen. Jagdgebiete liegen vor allem in Wäldern und strukturreichen Offenlandhabitaten (dörfliche und landwirtschaftliche Strukturen). Die Populationsdichte ist in der Regel überall gering. Die Fransenfledermaus ist sehr manövrierfähig und jagt oft sehr nah an der Vegetation. Jagdflüge erfolgen meist sehr niedrig, dementsprechend wird sie von Straßen beeinflusst, örtlich kann es zu einer hohen Mortalität beim Queren von Straßen kommen.

Allgemeine Hinweise zum Vorkommen der Art:

Fransenfledermäuse wurden jagend vor allem östlich der B 27 im Bereich Vordere Halde und in den Wäldern angetroffen, im südlichen walddnahen Trassenbereich der B 27 kam es auch zu Querungen.

Die **Bechsteinfledermaus** (*Myotis bechsteinii*) ist eine spezialisierte Waldart die ihren Verbreitungsschwerpunkt in naturnahen Laubwaldgebieten niedriger Lagen hat. Nadelwälder werden meist nur angrenzend an optimale alt- und totholzreiche Laubwälder besiedelt. Als Quartiere werden bevorzugt Baumhöhlen aufgesucht, die häufig, meist alle zwei bis drei Tage gewechselt werden, Kolonien sind somit auf ein großes Quartierangebot angewiesen. Aber auch Vogel- und Fledermauskästen werden genutzt. Kolonien sind in der Regel individuenarm und setzen sich aus 10-50 Tieren zusammen. In Waldrandnähe stellen auch Hochstamm-Streuobstwiesen wichtige Quartier- und Jagdgebiete dar. Weibchen halten ihrer Geburtskolonie vermutlich ein Leben lang die Treue, sind aber innerhalb ihres Kolonielebensraums mobil. Sie können mit Wasser- und Fransenfledermäusen vergesellschaftet angetroffen werden. Die Wochenstubenverbände teilen sich häufig und finden nach einiger Zeit erneut zusammen (fission-fusion-societies). Die Jagdgebiete der Bechsteinfledermaus befinden sich meistens in unmittelbarer Nähe der Tagesquartiere und sind relativ klein. Entfernungen liegen meist im Umkreis von wenigen 100 Metern und Maximal in Entfernungen von bis zu drei Kilometern. In Nadelwäldern werden die

Flächen erheblich größer. Die Bechsteinfledermaus ist durch ihre große Manövrierfähigkeit ein ausgezeichneter Jäger in dichter Vegetation. Beute wird geortet oder akustisch durch Raschelgeräusche wahrgenommen und im Rüttelflug von der Vegetation abgelesen. Die leisen Echoortungslaute sind nur in seltenen Fällen und in Kombination mit Sichtbeobachtungen eindeutig bestimmbar. Artnachweise können am besten durch Netzfänge und teilweise auch durch Nistkastenkontrollen erbracht werden. Die Bechsteinfledermaus reagiert aufgrund ihrer engen Lebensraumansprüche empfindlich gegenüber großflächigen Eingriffen in ihre Umgebung, sie gilt als stark gefährdete Art. Offenlandbereiche und Straßen werden sehr niedrig gequert wodurch ein großes Anprallrisiko besteht. Unterführungen an Autobahnen werden zur Querung genutzt. Als Erhaltungsziel sind großflächige, unzerschnittene und naturnah bewirtschaftete Laubwaldgebiete mit hohem Altholzanteil anzustreben.

Allgemeine Hinweise zum Vorkommen der Art:

Die Bechsteinfledermaus kommt vor allem in den Waldgebieten vor, Schwerpunkte des Vorkommens liegen z.B. im Ehrenbachtal und im Hartwald. Jagende Tiere konnten in den östlich der B 27 liegenden Wäldern bis nahe an die Trasse erbracht werden. Querungen wurden nicht beobachtet, sind aber im Bereich der Gartenstadt denkbar.

Das **Mausohr** (*Myotis myotis*) ist während seiner Fortpflanzung auf große leicht zugängliche Räume, wie z.B. Dächer von Kirchen, Rat-häusern usw. angewiesen. In den Wochenstuben kommen, räumlich getrennt, oft in Balkenkehlen adulte Männchen vor. Mausohr-Weibchen zeigen eine ausgeprägte Treue zu ihrer Geburtswochenstube. Paarungsquartiere werden von Männchen und Weibchen ebenfalls oft über Jahre hinweg genutzt. Die Jagdgebiete liegen im Frühjahr und in der ersten Hälfte der Jungenaufzucht in Wäldern (bevorzugt Mischwälder oder Laubwälder). Später im Jahr wechseln sie dann auf frisch gemähte Wiesen, Weiden oder Streuobstwiesen. Gejagt wird in einem langsamen, niedrigen Suchflug, ca. 1 Meter über dem Boden. Bejagt werden vorwiegend flugunfähige Insekten wie Laufkäfer, die aus dem Flug heraus vom Boden aufgegriffen oder durch eine kurze Landung erbeutet werden. Bei saisonalen Massenvorkommen wie von Mäikäfern, Dungkäfern, Maulwurfsgrielen, Nachtfaltern oder Wiesenschnaken werden diese bevorzugt und im Flug gefangen. Der nächtliche Aktionsradius von Mausohren beträgt 10 und mehr Kilometer. Transferflüge werden zielgerichtet mit schneller Geschwindigkeit zurückgelegt und erfolgen oft in geringer Höhe, es kann örtlich zu einer hohen Mortalität beim Queren von Straßen kommen.

Allgemeine Hinweise zum Vorkommen der Art:

Mausohren queren sehr regelmäßig, Einzelindividuen mehrmals pro Nacht zwischen der hauptsächlich genutzten Transferroute der Steinlach zwischen dem Wochenstubenquartier im Schloss Hohentübingen und den Jagdgebieten v.a. in den Wäldern. So kommt es zu sehr vielen Querungen der bestehenden B 27 vor allem im Bereich des dicht an die Trasse heranreichenden Baumbestandes.

Der **Abendsegler** (*Nyctalus noctula*) ist ein Baumhöhlen-Bewohner, wobei er als Zwischen- und Winterquartier auch gerne Spalten an Gebäuden

besiedelt. Die Tiere nutzen gleichzeitig mehrere eng benachbarte Quartiere, die häufig gewechselt werden, oft wird dabei auch die Gruppenzusammensetzung geändert. Bei den während des Sommers nachgewiesenen Tieren handelte es sich zumeist um Männchen, die den Sommer fernab der Fortpflanzungsgebiete, die in Deutschland beispielsweise in Brandenburg liegen, verbringen. Nur während der Zugzeit und im Winter treten in Südwestdeutschland regelmäßig Weibchen des Abendseglers auf. Abendseglermännchen zeigen eine hohe Treue zu ihren Quartieren. Der Abendsegler ist bei uns v.a. während der Durchzugszeit nicht selten. Jagdgebiete befinden sich vorwiegend in Gewässer- und Waldnähe. Die Jagd erfolgt im freien Luftraum in großen Höhen im schnellen Flug. Entsprechend wenig wird er direkt von Zerschneidungswirkungen durch Straßen beeinträchtigt.

Allgemeine Hinweise zum Vorkommen der Art:

Abendsegler wurden im gesamten Gebiet jagend angetroffen. Transferflüge erfolgten meist außerhalb des Gefahrenbereiches der bestehenden Trasse. Auffällig waren aber auch Jagdflüge parallel zur bzw. über der Straße im Bereich der Gartenstadt zur Flugzeit von Junikäfern. Dabei flogen die Tiere auf Höhe von etwa 4 Metern über der Straße und damit im Gefahrenbereich.

Der **Kleinabendsegler** (*Nyctalus leisleri*) ist eine typische Waldart, die zum größten Teil Quartiere in Bäumen (z.B. Höhlen, Spechthöhlen, Astlöcher und Ausfaltungen), bevorzugt in Laubwäldern aufsucht. Sie bezieht aber auch gerne Fledermauskästen. In ihren Quartieren können sie vergesellschaftet mit Abendseglern, Rauhhaut-, Wasser-, Fransen- oder Bechsteinfledermäusen angetroffen werden. Im Sommer werden die Tagesquartiere häufig, oft täglich gewechselt. Winterquartiere befinden sich ebenfalls in Baumhöhlen, nur selten an Gebäuden. Der Kleinabendsegler jagt bevorzugt in schnellem Flug in Wäldern und deren Randstrukturen, kann jedoch auch über Wiesen, Weiden, Gewässern und an Straßenlaternen beobachtet werden. Auf eine opportunistische Jagdweise kann geschlossen werden, da der Kleinabendsegler auf ein breites Spektrum an Landschaftstypen als Jagdgebiete zurückgreift und Nahrungsanalysen eine breite Palette an Insekten aufwiesen. Der Kleinabendsegler tritt lokal und zeitlich eher begrenzt in Deutschland auf. Saisonbedingt wandert er weite Strecken (bis zu 1000 km) von Nordosten nach Südwesten bzw. umgekehrt. Wochenstuvorkommen sind bei uns kaum bekannt und umfassen meist wenige Individuen. Aufgrund seines schnellen Flugs und den damit häufigen Gebietswechseln scheint der Kleinabendsegler von Fragmentierungen seiner Lebensräume nur indirekt beeinträchtigt zu sein. Zudem wird er durch seinen Flug in großer Höhe entsprechend wenig von Straßen beeinträchtigt. Allerdings dürften Habitatveränderungen einen maßgeblichen Einfluss auf die Dichte anzutreffender Tiere haben.

Allgemeine Hinweise zum Vorkommen der Art:

Kleinabendsegler jagten vor allem an den Waldrandbereichen, wenige beobachtete Querungen erfolgten im Kronenbereich angrenzender Bäume.

Bei der **Zwergfledermaus** (*Pipistrellus pipistrellus*) handelt es sich um einen extremen Kulturfolger. Sie ist als Spaltenbewohner an Gebäuden die

häufigste Fledermausart in Baden-Württemberg. In der Auswahl ihrer Jagdgebiete ist sie relativ flexibel, bevorzugt aber gewässerreiche Gebiete und Ränder von Gehölzstandorten. Während der Jungenaufzucht werden die Quartiere häufig gewechselt. Obwohl sie überall recht häufig ist, ist sie dennoch eine streng geschützte Art. Eingriffe in den Lebensraum der Zwergfledermaus sind überall dort problematisch, wo eine große Zahl an Tieren betroffen ist, also in Wochenstuben, an Schwärm- und Winterquartieren und auf Transferstrecken. Solche Orte können von hunderten Tieren regelmäßig jedes Jahr aufgesucht werden und fortlaufende Gefährdungen können so im Laufe der Zeit zu einer starken Beeinträchtigung lokaler Vorkommen führen. Die Art jagt zumeist niedrig aber auch bis in Höhen von 20 Metern, Transferflüge erfolgen meist in 2-5 Metern Höhe. Die Art ist das häufigste Verkehrsoffer unter Fledermäusen. Insbesondere auf Transferstrecken, die von Wochenstubenquartieren ausgehen, ist die Mortalitätsrate vor allem unter Jungtieren sehr hoch.

Allgemeine Hinweise zum Vorkommen der Art:

Die Zwergfledermaus jagte im gesamten Gebiet, es kam zu sehr vielen Querungen der B 27, nahezu auf der gesamten Strecke, aber vor allem in den Bereichen mit höherer Vegetation nahe der Trasse. Einige beobachtete Querungen bei niedrigem Flug führten zu Beinahekollisionen mit Fahrzeugen. Einzeltiere jagten auch parallel zur Straße und damit im Gefahrenbereich, v.a. im Bereich der Gartenstadt und am Hühneracker-Kapf.

Die **Rauhhaufledermaus** (*Pipistrellus nathusii*) ist eine Art der Tieflandlagen, wo sie in erster Linie Baumquartiere, wie Höhlungen und Rindenspalten, aber auch Dehnungsfugen und Spalten an Brücken bezieht. Sie jagt gerne entlang von linearen Strukturen, wie Waldwegen und Waldrändern, und entlang der Schilf- und Verlandungszonen von nahrungsreichen Gewässern. Ihr Flug, in Höhen von 3-20 Metern, ist dabei geradlinig und relativ langsam. Bevorzugt hält sie sich in Au- und Feuchtwäldern auf. Bei der Rauhhaufledermaus handelt es sich um eine Art die während ihrer Wanderung im Herbst sehr weite Strecken (bis zu 1900 km) zurücklegt. Während des Sommers kommen in Deutschland vorwiegend Männchen vor. Die Reproduktionsgebiete der Rauhhaufledermaus liegen vor allem im Nordosten Europas, östlich der Elbe. Von dort aus wandern die Weibchen im Herbst in südwestliche Richtung. Ab Mitte August bis Anfang November treten in Süddeutschland verstärkt Durchzügler auf, wobei einzelne Individuen eine relativ hohe Ortstreue in den Durchzugsgebieten zeigen. Die Männchen besetzen zu dieser Zeit bereits ihre angestammten Paarungsquartiere in Baumhöhlen. Weibchen suchen diese während des Herbstzuges auf. Nach der Paarung setzten sie ihren Zug in die Winterquartiere fort.

Allgemeine Hinweise zum Vorkommen der Art:

Die Rauhhaufledermaus trat nur saisonal auf, Nachweise gelangen ab Spätsommer. Dabei trat die Art vor allem außerhalb des Trassenbereiches auf, wenige Querungen konnten südlich des Waldhörnles im Bereich der Baumkronen beobachtet werden.

Die **Breitflügelfledermaus** (*Eptesicus serotinus*) ist eine typische Gebäude-Fledermaus niedriger Lagen, die ihre höchste Populationsdichte in den Niederungen von Rhein, Neckar und Donau erreicht. Die Quartiere und

Jagdgebiete liegen im Siedlungsbereich, in gehölzreichen, parkartigen Landschaften mit hohem Grünlandanteil und in Gewässernähe. Bei der Jagd zeigen Breitflügelfledermäuse unterschiedliche Strategien. So kommt sowohl die Jagd entlang von Gehölzvegetationen in wenigen Metern Höhe als auch bis in die Wipfelregionen vor. Diese Strategie ist vergleichbar mit der Jagd um Straßenlaternen, wo sie häufig angetroffen werden kann. Des Weiteren gibt es Flüge in 3-8 Metern Höhe über Weiden, Wiesen und Parkanlagen mit Sinkflügen bis knapp über den Boden. Gleich dem Abendsegler kann die Breitflügelfledermaus aber auch bei der Jagd im freien Luftraum beobachtet werden, hier zeigt sie allerdings einen langsameren Flug als der Abendsegler. Die Art ist in ihren Lebensraumsansprüchen relativ flexibel. Sie ist insbesondere durch den Verlust geeigneter Quartiere an Gebäuden bedroht, im Jagdgebiet ist sie aufgrund des meist hohen Jagdfluges (bis zu 10 Metern) kaum von Zerschneidungswirkungen, sehr wohl aber von Habitatveränderungen betroffen.

Allgemeine Hinweise zum Vorkommen der Art:

Die Breitflügelfledermaus trat im Gesamtgebiet auf, es waren vor allem hohe Überflüge zu beobachten. Schwerpunkt der Jagdflüge stellten die Offen- und Sukzessionsbereiche nördlich des Waldhörnles dar.

Das **Graue Langohr** (*Plecotus austriacus*) ist in seinem Vorkommen in Baden-Württemberg auf niedrige Lagen unter 550 Meter über dem Meeresspiegel beschränkt, wo es in seinen Quartieren warme Bedingungen vorfindet. Es ist eine typische „Dorffledermaus“, die nahezu ausschließlich Gebäude- und Spaltenquartiere besiedelt. Die Weibchen der Art schließen sich zu Kolonien von 10-30 Tieren zusammen und nutzen vor allem Dachräume, häufig Kirchen als Quartier. Dabei verstecken sich die Tiere oft in schmalen Spalten und sind dann kaum auffindbar. Die Männchen der Art hängen meist einzeln in benachbarten Gebäuden. Die Wochenstuben etablieren sich ab April, ab Ende Mai sind die Weibchen deutlich sichtbar trächtig, die Jungen werden Ende Juni geboren. Ab Ende Juli werden die Jungtiere flügge und erlangen im Laufe des Augustes die Selbstständigkeit. Als Jagdgebiet werden vor allem reich strukturiertes Offenland und Streuobstgebiete genutzt. Die Beute wird meistens im freien Luftraum in einer Höhe von 2-5 Metern erbeutet, aber auch eine Jagd knapp über dem Boden kann beobachtet werden. Hauptbeute sind Nachtfalter, die oft an Hangplätze getragen und dort verzehrt werden. Die Verluste von Grüngürteln im Siedlungsgebiet, der starke Rückgang artenreicher Mähwiesen und Streuobstwiesen und eine insgesamt sehr hohe Pestizidbelastung im Offenland sind zwangsweise mit dem Verlust von Jagdgebieten des Grauen Langohrs gekoppelt. Durch die Sanierung von Gebäuden, in denen sich die Quartiere der Art befinden, ist ein stetiger Rückgang der Quartiermöglichkeiten zu verzeichnen. Zahlreiche ehemalige Wochenstubenhangplätze gingen durch Sanierungsarbeiten und Taubenschutzmaßnahmen verloren. Derzeit sind in Baden-Württemberg weniger als 20 Wochenstuben bekannt, was sich auch in der Einstufung der Roten Liste Baden-Württembergs in die Kategorie „vom Aussterben bedroht“ widerspiegelt.

Das **Braune Langohr** (*Plecotus auritus*) ist in allen Höhenlagen häufig und besiedelt entweder Gebäude (häufig Kirchen), Baumhöhlen oder Nistkästen. Sie wechseln ihre Quartiere relativ häufig. Jagdgebiete liegen vor allem

in Wäldern (Laub- und Nadelwälder), aber auch in der Nähe von dörflichen und städtischen Siedlungen. Das Braune Langohr ist ein typischer „gleaner“, d.h. sie „pflückt“ die Nahrung direkt von der Vegetation ab. Sie jagen aber auch im freien Luftraum, z.B. nach Nachtfaltern. Im Gegensatz zu den meisten anderen mitteleuropäischen Fledermausarten gibt es im Sommer keine deutliche Trennung zwischen Wochenstuben und Männchenquartieren. Meist handelt es sich bei den Männchen um unerfahrene Jungtiere aus dem Vorjahr. Weibchen zeigen eine hohe Bindung an ihre Geburtskolonien. Nahe verwandte Weibchen sind so über mehrere Generationen in einer Wochenstube nachweisbar (ähnlich wie bei der Bechsteinfledermaus). Durch seinen langsamen und niedrigen Flug ist das Braune Langohr stark durch die Fragmentierung von Teillebensräumen durch den Straßenverkehr betroffen.

Allgemeine Hinweise zum Vorkommen von *Plecotus*-Arten:

Die Lautaufnahmen der Gattung *Plecotus* konnten nicht sicher der Art zugeordnet werden. Schwerpunkt der Jagdflüge stellten die Offen- und Sukzessionsbereiche nördlich des Waldhörnles dar. Vereinzelt gab es im Bereich der Gartenstadt, hier an Stellen, an denen die Vegetation nahe an die Straße heranreichte, dabei erfolgten die Querungen in sehr niedrigem Flug. Es ist von einem derzeit hohen Anprallrisiko auszugehen.

4 Literatur

Verweise auf Webquellen ohne Datumsangabe: Der Stand der Daten entspricht dem Stand des Berichts.

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
LGRB Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau

- Albrecht, K., Hör, T., Henning, F. W., Töpfer-Hofmann, G., & Grünfelder, C. (2014). *Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Schlussbericht 2014.*
- Braun, M., & Dieterlen, F. (2003). *Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 1* (M. Braun & F. Dieterlen, Hrsg.). Ulmer Verlag.
- Brinkmann, R., & Niermann, I. (2007). Erste Untersuchungen zum Status und zur Lebensraumnutzung der Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*) am südlichen Oberrhein (Baden-Württemberg). *Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz (N.F.)* 20, 197–209.
- Dietz, C., & Dietz, I. (2015). *Beutetiere, Quartierwahl und Jagdgebietenutzung der Nymphenfledermaus Myotis alcathoe*. Bayrisches Landesamt für Umwelt .
- Kaipf, I. (2013). *Tätigkeitsbericht Jahresbericht 2012/2013 im Rahmen des Dienstleistungsvertrag Nr. 0305.99/99/10/20 vom 25.5.2010: „Umsetzung des Artenschutzprogramms Teilbereich Fledermäuse im Regierungsbezirk Tübingen“.* – Unveröffentlichter Bericht an das Regierungspräsidium Tübingen.
- Kramer, M., Bauer, H. G., Bindrich, F., Einstein, J., & Mahler, U. (2022). Rote Liste der Brutvögel Baden-Württembergs, 7. Fassung. Stand 31.12.2019. *Naturschutz-Praxis Artenschutz*, 11. <https://pd.lubw.de/10371>
- Lüttmann, J., Bettendorf, J., Heuser, R., Zachay, W., Neu, C., & Servatius, K. (2023). *Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr: Bestanderrfassung - Wirkungsprognose - Vermeidung / Kompensation*. Bundesministerium für Digitales und Verkehr.
- 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.
- Regierungspräsidium Tübingen (Hrsg.). (2012). *Managementplan für das FFH-Gebiet 7519-342 Rammert und das Vogelschutzgebiet 7519-401 Mittlerer Rammert - bearbeitet von ILN Bühl.*
- Ryslavy, T., Bauer, H.-G., Gerlach, B., Hüppop, O., Stahmer, J., Südbeck, P., & Sudfeldt, C. (2020). Rote Liste der Brutvögel Deutschlands - 6. Fassung, 30. September 2020. *Berichte zum Vogelschutz*, 57.
- Schnittler, M., Ludwig, G., Pretscher, P., & Boye, P. (1994). Konzeption der Roten Listen der in Deutschland gefährdeten Tier- und Pflanzenarten - unter Berücksichtigung der neuen internationalen Kategorien. *Natur und Landschaft*, 69(10), 451–459.

Landschaftspflegerischer Begleitplan zur
B 27 Tübingen (Bläsibad) - B 28
Schindhaubasistunnel

Anlage 2 zu Unterlage 19.1
Wiederherstellungskosten
Fließgewässer

Anlage 2 zu Unterlage 19.1

Stand 28.06.2024

Auftraggeber

Regierungspräsidium Tübingen
Abt. 4 Mobilität, Straßen, Verkehr
Referat 44 Planung

Bearbeitung

Norbert Menz

www.menz-umweltplanung.de
info@menz-umweltplanung.de

Magazinplatz 1
72072 Tübingen

Tel 07071 – 70904 00

Vorgehensweise

Um den Aufwand für die Wiederherstellung der betroffenen Fließgewässer monetär bewerten zu können, werden tatsächlich entstandene Kosten für die Revitalisierung von Fließgewässern vergleichbarer Größe herangezogen. Als Referenzgewässer wird der Bühlertalbach bei Tübingen-Bühl und der Mühlbach bei Altshausen gewählt. Dabei handelt es sich um Gewässer vergleichbarer Größe, die in jüngster Zeit umgestaltet wurden. Die bei der Umgestaltung dieser Gewässer entstandenen Baukosten werden der Kostenermittlung zugrunde gelegt. Da es sich hierbei aber um die Entwicklung naturnaher Gewässer aus bestehenden Gewässern heraus handelt und nicht um die Neuentstehung naturnaher Gewässer, werden diese Kosten für eine Entwicklungszeit von 10 Jahren mit 3 % verzinst. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass eine Neuentwicklung längere Zeit benötigt, bis sich eine ausgeglichene Biozönose eingestellt hat. Nach 10 Jahren kann erwartet werden, dass sich eine Qualität eingestellt hat, die dem Zustand der verloren gegangenen Gewässern entspricht und zudem eine stabile naturnahe Weiterentwicklung ermöglicht.

Bei der Revitalisierung des Bühlertalbachs handelt es sich um eine raumgreifende Neugestaltung, die mit einer Verlegung des Gewässerbetts einhergeht, während bei der Revitalisierung des Mühlbachs das vorhandene gestreckte Bachbett beibehalten wurde und im vorhandenen Querschnitt strukturverbessernde Maßnahmen durchgeführt wurden (In stream-Maßnahmen).

Bei den durch die Überbauung und Verdolung betroffenen Gewässern besteht nur für den Bläsibach auf einer Teilstrecke die Möglichkeit der Laufverlegung und naturnahen Gestaltung. Allerdings wird die Laufentwicklung durch die vorhandene Verdolungsstrecke im Bereich der B 27 alt und die Mündung in die Steinlach begrenzt. Die Blaulach ist aus dem Taltiefpunkt herausverlegt, eine Rückverlegung in den ursprünglichen Zustand ist aufgrund aktueller Bebauungen in der Aue nicht möglich. Der Bach im Burgholz weist keine Entwicklungsmöglichkeiten auf, weil es sich um einen Klingbach handelt, dessen Lauf durch das enge Tal nicht weiterentwickelt werden kann. Der Bach im Bläsibad (NN-KP5) lässt sich nicht weiterentwickeln, da Veränderungen dieses Gewässers zu Lasten des unmittelbar angrenzenden Seggenriedes gingen.

Um dem Rechnung zu tragen, wird aus den Kosten der Referenzgewässer ein Mittelwert gebildet. Die nachfolgenden Tabellen geben die Nettobaukosten einschließlich Verzinsung der Referenzgewässer wieder.

Der sich aus beiden Maßnahmen ergebende Mittelwert beträgt gerundet 396 €/m (netto).

Tab. 1: Kosten Referenzgewässer Mühlbach

**Gewässer mit Entfernung von Sohlschalen
 ohne Veränderung der Linienführung**

Entwicklungszeit	10 Jahre	Mühlbach
Herstellungskosten/m	147 €/m	Kosten ohne Baustelleneinrichtung und Drainage, Gesamtlänge 630 m, Baujahr 2020
Länge	100 m	
Kapitalisierung mit	3 % p.a.	
Kapitalisierungszeitraum	10 Jahre	
Herstellungskosten	14700,00 €	
+ Zins im Jahr		
	1	15141,00
	2	15595,23
	3	16063,09
	4	16544,98
	5	17041,33
	6	17552,57
	7	18079,15
	8	18621,52
	9	19180,17
	10	19755,57
		= 197,55 €/m

Die Netto-Herstellungskosten/m wurden aus den angefallenen Baukosten für diese Maßnahme errechnet. Sie enthalten alle Baukosten für das Beseitigen vorhandener Sohlschwellen, den Einbau von Sohlgleiten und Strukturelementen, punktuelle Aufweitungen der Ufer sowie eine gewässertypische Bepflanzung und Ansaat. Eine Laufverlegung fand bei dieser Maßnahme nicht statt. Die Maßnahme wurde im Jahr 2020 unter Regie des Regierungspräsidiums Tübingen, Ref 47.3 umgesetzt. Bei dieser Maßnahme wurde außerdem eine Längsdrainage errichtet, um in das Gewässer eingeleitetes Drainagewasser abzuführen. Da es sich dabei um eine Sondermaßnahme handelt, die in der Regel nicht bei Gewässerrevitalisierungen anfällt, wurden die Kosten für die Drainage bei der Berechnung des Durchschnittspreises/m nicht berücksichtigt.

Tab. 2: Kosten Referenzgewässer Bühlertalbach

**Gewässer mit Entfernung von Sohlschalen
 und Veränderung der Linienführung**

Entwicklungszeit	10 Jahre	Bühlertalbach
Herstellungskosten/m	443 €/m	Kosten ohne Baustelleneinrichtung und Rampe, Gesamtlänge 580 m, Baujahr 2022
Länge	100 m	
Kapitalisierung mit	3 % p.a.	
Kapitalisierungszeitraum	10 Jahre	
Herstellungskosten	44300,00 €	
+ Zins im Jahr nach Herstellung		
	1	45629,00
	2	46997,87
	3	48407,81
	4	49860,04
	5	51355,84
	6	52896,52
	7	54483,41
	8	56117,91
	9	57801,45
	10	59535,50
		=
		595,35
		€/m

Die Netto-Herstellungskosten/m wurden aus den angefallenen Baukosten für diese Maßnahme errechnet. Sie enthalten alle Baukosten für das Beseitigen vorhandener Sohlschwellen, den Einbau von Sohlgleiten und Strukturelementen, Verlegungen und Aufweitung des Gewässerbetts incl. Aushubbeseitigung sowie eine gewässertypische Bepflanzung und Ansaat. Die Maßnahme wurde im Jahr 2022 unter Regie des Regierungspräsidiums Tübingen, Ref 47.1 umgesetzt. Bei dieser Maßnahme wurde außerdem eine raue Rampe bei der Mündung in den Neckar errichtet. Da es sich dabei um ein im Verhältnis zur Gewässergröße ungewöhnlich hohes Bauwerk handelt, das in dieser Form nicht bei Gewässerrevitalisierungen anfällt, wurden die Kosten für die Rampe bei der Berechnung des Durchschnittspreises/m nicht berücksichtigt.

Landschaftspflegerischer Begleitplan
zur
B 27 Tübingen (Bläsibad) - B 28,
Schindhaubasistunnel

Anlage 3 zu Unterlage 19.1
Erfassungstermine Fauna

Anlage 3 zu Unterlage 19.1

Stand 28.06.2024

Auftraggeber

Regierungspräsidium Tübingen
Abt. 4 Mobilität, Straßen, Verkehr
Referat 44 Planung

Bearbeitung

Hannah Kälber
Ulrich Bense (Käfer)
Dr. Christian Dietz (Fledermäuse)
Isabel Dietz (Fledermäuse)
Philipp Fritz (Haselmaus)
Josef Grom (Fische)
Matthias Klemm (Schmale Windelschnecke)
Mathias Kramer (Brutvögel)
Wolfgang Siewert (Amphibien, Reptilien)
Joachim Thonhofer (Steinkrebs)

www.menz-umweltplanung.de
info@menz-umweltplanung.de

Magazinplatz 1
72072 Tübingen

Tel 07071 – 70904 00

Inhaltsverzeichnis

1	Erfassungstermine Bezugsraum 1 Süd und 2 Nord.....	3
1.1	Vögel.....	3
1.2	Fledermäuse	4
1.3	Amphibien	5
1.4	Reptilien	6
1.5	Haselmaus	7
1.6	Schmale Windelschnecke.....	7
1.7	Käfer	7
2	Erfassungen Gewässerökologische Maßnahme am Neckar	8
2.1	Reptilien	8
2.2	Fische.....	8

1 Erfassungstermine Bezugsraum 1 Süd und 2 Nord

Im Folgenden sind die Erfassungstermine der 2020 durchgeführten faunistischen Bestandserhebungen sowie die Witterungsbedingungen aufgeführt.

1.1 Vögel

Datum	Uhrzeit	Witterung	Tätigkeit
21.02.2020	--	--	Horst- und Höhlenbaumsuche
17.03.2019	07.30 Uhr – 10.00 Uhr	Heiter, 4-7°C	Kartierung Bezugsraum 1, Erweitertes Untersuchungsgebiet
24.03.2019	08.00 Uhr – 10.45 Uhr	Bewölkt, 3-6 °C	Kartierung Bezugsraum 1, Erweitertes Untersuchungsgebiet
16.03.2020	07.00 Uhr – 11.00 Uhr	Heiter, 1-10 °C	Kartierung Bezugsraum 1, Erweitertes Untersuchungsgebiet
17.03.2020	07.00 Uhr – 11.00 Uhr	Bewölkt, 7-10 °C	Kartierung Bezugsraum 2
26.03.2020	07.15 Uhr – 11.30 Uhr	Sonnig, 0-4 °C	Kartierung Bezugsraum 2, Horst- und Höhlenbaumsuche
28.03.2020	07.15 Uhr – 11.00 Uhr	heiter, 8-10°C	Kartierung Bezugsraum 1, Erweitertes Untersuchungsgebiet
29.03.2020	07.30 Uhr – 11.30 Uhr	Sonnig, 5 °C	Kartierung Bezugsraum 2
04.04.2020	06.45 Uhr – 10.45 Uhr	Heiter, 4-8 °C	Kartierung Bezugsraum 1, Erweitertes Untersuchungsgebiet
15.04.2020	06.15 Uhr – 11.15 Uhr	Heiter, 10-15 °C	Kartierung Bezugsraum 1 und 2 Erweitertes Untersuchungsgebiet
21.04.2020.	06.30 Uhr – 10.15 Uhr	Heiter, 15-20 °C	Kartierung Bezugsraum 1, Erweitertes Untersuchungsgebiet
22.04.2020	06.45 Uhr – 11.15 Uhr	Heiter, 18 °C	Kartierung Bezugsraum 2
13.05.2020	06.00 Uhr – 12.00 Uhr	Heiter, 8 °C	Kartierung Bezugsraum 1, Erweitertes Untersuchungsgebiet
15.05.2020	06.15 Uhr – 10.45 Uhr	Bewölkt, 10 °C	Kartierung Bezugsraum 2
30.05.2020	05.45 Uhr – 12.00 Uhr	Heiter, 5 °C	Kartierung Bezugsraum 1, Erweitertes Untersuchungsgebiet
01.06.2020	05.15 Uhr – 10.00 Uhr	Sonnig, 12-17°C	Kartierung Bezugsraum 2
11.06.2020	05.45 Uhr – 12.00 Uhr	Bewölkt, 11 °C	Kartierung Bezugsraum 1 und 2, Erweitertes Untersuchungsgebiet
23.06.2020	05.30 Uhr – 11.45 Uhr	Heiter, 18 °C	Kartierung Bezugsraum 1 und 2, Erweitertes Untersuchungsgebiet
30.11.2022	14.30 - 16.30 Uhr	bewölkt, 5°C	Bergpieper Bezugsraum 1
23.12.2022	9.30 - 10.30 Uhr	bewölkt, 12°C	Bergpieper Bezugsraum 1

Datum	Uhrzeit	Witterung	Tätigkeit
25.01.2023	16.00 - 17.15 Uhr	bewölkt, 1°C	Bergpieper Bezugsraum 1
31.01.2023	17.45 - 20.45 Uhr	leicht bewölkt, 2°C	Eulen Bezugsraum 1 und 2
25.02.2023	15.00 - 16.15 Uhr	bewölkt, 3°C	Bergpieper Bezugsraum 1
12.03.2023	15.30 – 16.30 Uhr	leicht bewölkt, 0°C	Bergpieper Bezugsraum 1
25.03.2023	18.30 - 21.15 Uhr,	leicht bewölkt, 7°C	Eulen Bezugsraum 1 und 2
18.06.2023	20.45 - 23.00 Uhr	wolkenlos, 27°C	Eulen Bezugsraum 1 und 2

1.2 Fledermäuse

Datum	Uhrzeit	Witterung	Tätigkeit
21.05.2020	--	--	Übersichtsbegehung, Bewertung der Flächen
21.05.2020	21.20 Uhr – 05.30 Uhr	trocken 18,9 - 9,9°C	Transektbegehung
02.07.2020	21.40 Uhr – 05.30 Uhr	trocken 19,2-15,2°C	Transektbegehung
07.08.2020	21.10 Uhr – 06.10 Uhr	trocken 24,3-13,8°C	Transektbegehung
17.09.2020	20.00 Uhr – 04.00 Uhr	trocken 19,1-13,3°C	Transektbegehung
18.12.2020	--	--	Quartiersuche
21.05.2020- 27.05.2020	19.00 Uhr – 07.00 Uhr	--	Automatische Lauterfassung
02.07.2020- 08.07.2020	19.00 Uhr – 07.00 Uhr	--	Automatische Lauterfassung
07.08.2020- 14.08.2020	19.00 Uhr – 07.00 Uhr	--	Automatische Lauterfassung
03.03.2023	--	--	Kontrolle Abrissgebäude Nord- knoten

1.3 Amphibien

Datum	Uhrzeit	Witterung	Tätigkeit
20.03.2020	13.00 Uhr – 15.30 Uhr	Sonnig, 8-10 °C	Erfassung Grasfrosch/Erdkröte Blaulach und Tümpel Bläsibad
11.04.2020	12.00 Uhr – 13.30 Uhr	Sonnig, 18-20 °C	Erfassung Grasfrosch/Erdkröte Blaulach
13.04.2020	09.15 Uhr - 10.30 Uhr	Sonnig, 10 °C	Erfassung Grasfrosch/Erdkröte Tümpel Bläsibad
20.04.2020	16.15 Uhr – 17.15 Uhr	Sonnig, 19 °C	Erfassung Grasfrosch/Erdkröte Blaulach
22.04.2020	12.00 Uhr – 13.00 Uhr	Sonnig, 20 °C	Erfassung Grasfrosch/Erdkröte Tümpel Bläsibad
01.05.2020	15.30 Uhr – 17.15 Uhr	Bewölkt 13-14 °C	Erfassung Feuersalamander-Lar- ven Bläsibach
14.05.2020	21.00 Uhr – 22.30 Uhr	Bewölkt, 12 °C	Erfassung Landlebensraum Feu- ersalamander Südportal
23.05.2020	21.00 Uhr – 00.00 Uhr	Teils bewölkt, 10 °C	Erfassung Landlebensraum Feu- ersalamander Süd- und Nordpor- tal
17.05.2020	14.00 Uhr – 15.30 Uhr	Sonnig, 20 °C	Erfassung Gelbbauchunke
06.06.2020	17.00 Uhr – 19.00 Uhr	Sonnig, 15 °C	Erfassung Gelbbauchunke
26.06.2020	19.30 Uhr – 20.00 Uhr	Sonnig, 10 °C	Erfassung Gelbbauchunke

1.4 Reptilien

Datum	Uhrzeit	Witterung	Tätigkeit
11.04.2020	12.00 Uhr – 13.30 Uhr	Sonnig, 18-20 °C	Erfassung Zauneidechse Nord- portal, Kontrolle Kleinverstecke
13.04.2020	09.15 Uhr – 10.30 Uhr	Sonnig, 15 °C	Erfassung Zauneidechse Südpor- tal
20.04.2020	17.15 Uhr – 18.15 Uhr	Sonnig, 19 °C	Erfassung Zauneidechse Nord- portal, Kontrolle Kleinverstecke
22.04.2020	13.00 Uhr – 14.45 Uhr	Sonnig, 20 °C	Erfassung Zauneidechse Südpor- tal
23.04.2020	16.00 Uhr – 17.00 Uhr	Sonnig, 22 °C	Erfassung Zauneidechse Nord- portal, Kontrolle Kleinverstecke
27.04.2020	15.15 Uhr – 16.30 Uhr	Sonnig, 22 °C	Erfassung Zauneidechse Südpor- tal
27.05.2020	12.00 Uhr – 12.30 Uhr	Teils bewölkt, 20 °C	Kontrolle Kleinverstecke
22.06.2020	16.30 Uhr – 17.00 Uhr	Teils bewölkt, 24 °C	Kontrolle Kleinverstecke
13.07.2020	09.30 Uhr – 10.00 Uhr	Teils bewölkt, 20 °C	Kontrolle Kleinverstecke
05.08.2020	11.00 Uhr – 11.30 Uhr	Teils bewölkt, 21 °C	Kontrolle Kleinverstecke
08.09.2020	12.00 Uhr – 17.00 Uhr	Sonnig, 21-23 °C	Erfassung Zauneidechse Nord- portal und Südportal, Kontrolle Kleinverstecke

1.5 Haselmaus

Datum	Uhrzeit	Witterung	Tätigkeit
Bezugsraum 1 Süd und 2 Nord			
13.05.2020	13.00 Uhr – 16.00 Uhr	Bewölkt 13 °C	Kontrolle Haselmaus-Tubes
25.06.2020	13.00 Uhr – 14.00 Uhr	Sonnig, 26 °C	Kontrolle Haselmaus-Tubes
26.06.2020	13.00 Uhr – 15.15 Uhr	Sonnig, 26 °C	Kontrolle Haselmaus-Tubes
29.07.2020	15.00 Uhr – 17.00 Uhr	Sonnig, 28 °C	Kontrolle Haselmaus-Tubes
30.07.2020	08.00 Uhr – 09.00 Uhr	Sonnig, 12 °C	Kontrolle Haselmaus-Tubes
04.09.2020	08.00 Uhr – 11.00 Uhr	Sonnig, 16 °C	Kontrolle Haselmaus-Tubes
07.10.2020	14.00 Uhr – 17.00 Uhr	Bewölkt, regnerisch, 12 °C	Kontrolle Haselmaus-Tubes

1.6 Schmale Windelschnecke

Datum	Uhrzeit	Witterung	Tätigkeit
14.03.2020	--	--	Entnahme Moos- und Streuprobe
22.04.2020	--	--	Entnahme Moos-/ Streuprobe

1.7 Käfer

Datum	Uhrzeit	Witterung	Tätigkeit
04.04.2020	9.30 Uhr – 13.30 Uhr	trocken, sonnig, ca. 10 - 12 °C	Höhlenbaumsuche, Struktursuche
16.04.2020	18.00 Uhr - 20.00 Uhr	trocken, sonnig, ca. 20 °C	Fallenaufbau Süd, Handfänge
20.04.2020	12.30 Uhr - 16.30 Uhr	trocken, sonnig, ca. 15 °C	Fallenaufbau Nord, Handfänge
18.05.2020	10.30 Uhr - 12.30 Uhr	trocken, sonnig, ca. 20-22 °C	Fallenwechsel, Handfänge, Hirschkäfersuche
02.06.2020	21.00 Uhr - 22.00 Uhr	trocken, warm, ca. 20 °C	Hirschkäfersuche
13.06.2020	14.30 Uhr - 16.30 Uhr	trocken, teilw. sonnig, ca. 20°C	Fallenwechsel, Handfänge, Hirschkäfersuche
13.07.2020	10.00 Uhr - 12.00 Uhr	trocken, sonnig, ca. 24 °C	Fallenwechsel, Handfänge, Hirschkäfersuche
09.08.2020	14.00 Uhr - 16.00 Uhr	trocken, sonnig, ca. 26 °C	Fallenabbau, Handfänge, Hirsch- käfersuche
17.11.2020	10.00 Uhr - 12.30 Uhr	trocken, ca. 10 °C	Baumüberprüfung, Beprobung Nord

2 Erfassungen Gewässerökologische Maßnahme am Neckar

2.1 Reptilien

Datum	Uhrzeit	Witterung	Tätigkeit
11.04.21	12.30 Uhr – 14.15 Uhr	Bewölkt, phasenw. sonnig, 16 °C	Erfassung Zauneidechse Renaturierungsmaßnahme Neckar
23.04.21	14.45 Uhr – 16.45 Uhr	Sonnig 15 °C	Erfassung Zauneidechse Renaturierungsmaßnahme Neckar
26.04.201	13.25 Uhr – 14.10 Uhr	Sonnig 15 °C	Erfassung Zauneidechse Renaturierungsmaßnahme Neckar
28.05.21	12.45 Uhr – 14.00 Uhr	Sonnig 16 °C	Erfassung Zauneidechse Renaturierungsmaßnahme Neckar

2.2 Fische

Datum	Uhrzeit	Witterung	Tätigkeit
22.09.2023	--	--	Elektrobefischung

2.3 Haselmaus

Datum	Uhrzeit	Tätigkeit
25.04.2024	--	Anbringen Haselmaus-Tubes
28.05.2024	10.05 Uhr – 12.15 Uhr	Kontrolle Haselmaus-Tubes + Anbringen Spurentunnel
07.06.2024	9.10 Uhr – 9.40 Uhr	Einsammeln Spurentunnel
02.07.2024	18.00 Uhr – 19.00 Uhr	Kontrolle Haselmaus-Tubes
26.07.2024	12.45 Uhr – 13.35 Uhr	Kontrolle Haselmaus-Tubes + Anbringen Spurentunnel
05.08.2024	15.30 Uhr – 16.00 Uhr	Einsammeln Spurentunnel
27.08.2024	13.20 Uhr – 13.55 Uhr	Kontrolle Haselmaus-Tubes
30.09.2024	13.20 Uhr – 14.20 Uhr	Kontrolle Haselmaus-Tubes + Anbringen Spurentunnel
10.10.2024	15.45 Uhr – 16.15 Uhr	Einsammeln Spurentunnel
24.10.2024	14.15 Uhr – 15.15 Uhr	Kontrolle Haselmaus-Tubes

Landschaftspflegerischer Begleitplan
zur
B 27 Tübingen (Bläsibad) - B 28,
Schindhaubasistunnel
Anlage 4 zu Unterlage 19.1
Gesamtartenliste Käfer

Anlage 4 zu Unterlage 19.1

Stand 28.06.2024

Auftraggeber

Regierungspräsidium Tübingen
Abt. 4 Mobilität, Straßen, Verkehr
Referat 44 Planung

Bearbeitung

Hannah Kälber
Ulrich Bense

www.menz-umweltplanung.de
info@menz-umweltplanung.de

Magazinplatz 1
72072 Tübingen

Tel 07071 – 70904 00

Übersicht über die in Bezugsraum 1 Süd und 2 Nord erfassten Holzkäferarten, Nomenklatur nach Köhler & Klausnitzer (1998). Wertgebende Arten sind farbig hervorgehoben.

Gattung	Art	RL-BW	BNat-SchG	ZAK	FFH	UR	Nachweis	
							Bezugsraum 1	Bezugsraum 2
<i>Acanthocinus</i>	<i>aedilis</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Agrilus</i>	<i>angustulus</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Agrilus</i>	<i>olivicolor</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Agrilus</i>	<i>sulcicollis</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Allecula</i>	<i>morio</i>	3	-	-	-	-	x	-
<i>Alosterna</i>	<i>tabacicolor</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Ampedus</i>	<i>sanguineus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Anaspis</i>	<i>flava</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Anaspis</i>	<i>frontalis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Anaspis</i>	<i>humeralis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Anaspis</i>	<i>lurida</i>	D	-	-	-	-	x	-
<i>Anaspis</i>	<i>maculata</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Anaspis</i>	<i>rufilabris</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Anaspis</i>	<i>thoracica</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Anisandrus</i>	<i>dispar</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Anomognathus</i>	<i>cuspidatus</i>	-	-	-	-		x	
<i>Anoplodera</i>	<i>sexguttata</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Arhopalus</i>	<i>rusticus</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Aromia</i>	<i>moschata</i>	-	b	-	-	-		x
<i>Bisnius</i>	<i>subuliformis</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Bitoma</i>	<i>crenata</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Bolitochara</i>	<i>bella</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Callidium</i>	<i>violaceum</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Carpophilus</i>	<i>sempustulatus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Cerylon</i>	<i>ferrugineum</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Cetonia</i>	<i>aurata</i>	-	b	-	-	-	x	x
<i>Chrysobothris</i>	<i>affinis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Cis</i>	<i>festivus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Clytus</i>	<i>arietis</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Clytus</i>	<i>tropicus</i>	2	b	LB	-	-		x
<i>Colydium</i>	<i>elongatum</i>	3	-	N	-	-	x	-
<i>Cortodera</i>	<i>femorata</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Cryptarcha</i>	<i>strigata</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Cryptarcha</i>	<i>undata</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Cryptolestes</i>	<i>corticinus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Cryptolestes</i>	<i>duplicatus</i>	-	-	-	-	-	x	-

Gattung	Art	RL- BW	BNat- SchG	ZAK	FFH	UR	Nachweis	
							Bezugs- raum 1	Bezugs- raum 2
<i>Crypturgus</i>	<i>pusillus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Ctesias</i>	<i>serra</i>	V	-	-	-	-	x	-
<i>Cyclorhipidion</i>	<i>bodoanum</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Dacne</i>	<i>bipustulata</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Dasytes</i>	<i>virens</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Denticollis</i>	<i>linearis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Dorcatoma</i>	<i>dresdensis</i>	-	-	-	-	-		x
<i>Dromaeolus</i>	<i>barnabita</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Elateroides</i>	<i>dermestoides</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Enicmus</i>	<i>brevicornis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Epuraea</i>	<i>guttata</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Epuraea</i>	<i>marseuli</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Epuraea</i>	<i>neglecta</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Ernoporichus</i>	<i>fagi</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Ernopus</i>	<i>tiliae</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Euglenes</i>	<i>oculatus</i>	3	-	-	-	-	x	-
<i>Euglenes</i>	<i>pygmaeus</i>	?G	-	-	-	-	x	-
<i>Glischrochilus</i>	<i>quadriguttatus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Glischrochilus</i>	<i>quadripunctatus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Gnathotrichus</i>	<i>materiarius</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Hadrobregmus</i>	<i>denticollis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Hallomenus</i>	<i>axillaris</i>	3	-	-	-	-		x
<i>Hemicoelus</i>	<i>costatus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Hemicoelus</i>	<i>fulvicornis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Homalota</i>	<i>plana</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Hylastes</i>	<i>ater</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Hylastes</i>	<i>attenuatus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Hylastes</i>	<i>cunicularius</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Hylesinus</i>	<i>orni</i>	D	-	-	-	-	x	-
<i>Hylesinus</i>	<i>toranio</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Hylesinus</i>	<i>varius</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Hyperisus</i>	<i>plumbeus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Ips</i>	<i>acuminatus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Isorhipis</i>	<i>marmottani</i>	G	-	LB	-	-	x	-
<i>Lissodema</i>	<i>cursor</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Litargus</i>	<i>connexus</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Lucanus</i>	<i>cervus</i>	3	b	-	II	-	-	x
<i>Magdalis</i>	<i>memnonia</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Magdalis</i>	<i>nitidipennis</i>	G	-	-	-	-	-	x
<i>Megatoma</i>	<i>undata</i>	-	-	-	-	-	x	x

Gattung	Art	RL- BW	BNat- SchG	ZAK	FFH	UR	Nachweis	
							Bezugs- raum 1	Bezugs- raum 2
<i>Melandrya</i>	<i>caraboides</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Melanotus</i>	<i>villosus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Melasis</i>	<i>buprestoides</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Molorchus</i>	<i>minor</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Mordellistena</i>	<i>neuwaldeggiana</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Mordellistena</i>	<i>variegata</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Mordellochroa</i>	<i>abdominalis</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Mycetophagus</i>	<i>multipunctatus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Mycetophagus</i>	<i>piceus</i>	3	-	-	-	-	x	-
<i>Nemozoma</i>	<i>elongatum</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Oligota</i>	<i>granaria</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Orchesia</i>	<i>undulata</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Orthocis</i>	<i>alni</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Orthoperus</i>	<i>corticalis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Paromalus</i>	<i>flavicornis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Paromalus</i>	<i>parallelepipedus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Pediacus</i>	<i>depressus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Pediacus</i>	<i>dermestoides</i>	nb (G)	-	-	-	-	x	-
<i>Phloeonomus</i>	<i>minimus</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Phloeopora</i>	<i>corticalis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Phloeostiba</i>	<i>lapponicus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Phloeostiba</i>	<i>plana</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Phymatodes</i>	<i>testaceus</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Pityophagus</i>	<i>ferrugineus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Pityophthorus</i>	<i>lichtensteini</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Placonotus</i>	<i>testaceus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Placusa</i>	<i>atrata</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Placusa</i>	<i>depressa</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Placusa</i>	<i>pumilio</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Plagionotus</i>	<i>arcuatus</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Platypus</i>	<i>cylindrus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Platysoma</i>	<i>angustum</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Platystomos</i>	<i>albinus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Pogonocherus</i>	<i>hispidus</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Polygraphus</i>	<i>grandiclava</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Protaetia</i>	<i>aeruginosa</i>	2	s	LB	-	-	x	-
<i>Protaetia</i>	<i>lugubris</i>	2	b	LB	-	-	x	x
<i>Pseudocistela</i>	<i>ceramboides</i>	3	-	-	-	-	x	-
<i>Ptilinus</i>	<i>pectinicornis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Pyrochroa</i>	<i>coccinea</i>	-	-	-	-	-	x	-

Gattung	Art	RL- BW	BNat- SchG	ZAK	FFH	UR	Nachweis	
							Bezugs- raum 1	Bezugs- raum 2
<i>Quedius</i>	<i>dilatatus</i>	3	-	-	-	-	x	-
<i>Rhagium</i>	<i>inquisitor</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Rhagium</i>	<i>mordax</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Rhizophagus</i>	<i>depressus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Rhizophagus</i>	<i>fenestralis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Rutpela</i>	<i>maculata</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Salpingus</i>	<i>planirostris</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Salpingus</i>	<i>ruficollis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Scaphisoma</i>	<i>agaricinum</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Scolytus</i>	<i>intricatus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Scolytus</i>	<i>mali</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Scolytus</i>	<i>rugulosus</i>	-	-	-	-	-	-	x
<i>Sepedophilus</i>	<i>testaceus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Silvanus</i>	<i>bidentatus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Silvanus</i>	<i>unidentatus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Sinodendron</i>	<i>cylindricum</i>	-	b	-	-	-	x	-
<i>Stephostethus</i>	<i>alternans</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Synchita</i>	<i>humeralis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Synchita</i>	<i>undata</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Synchita</i>	<i>variegata</i>	3	-	-	-	-	x	-
<i>Taphrorychus</i>	<i>bicolor</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Taphrorychus</i>	<i>villifrons</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Teredus</i>	<i>cylindricus</i>	2	-	LB	-	2	x	-
<i>Thamiaraea</i>	<i>cinnamomea</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Thamiaraea</i>	<i>hospita</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Thanasimus</i>	<i>formicarius</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Tilloidea</i>	<i>unifasciata</i>	3	-	-	-	-	x	-
<i>Tillus</i>	<i>elongatus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Tomicus</i>	<i>minor</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Tomicus</i>	<i>piniperda</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Tomoxia</i>	<i>bucephala</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Tritoma</i>	<i>bipustulata</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Trypodendron</i>	<i>lineatum</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Trypodendron</i>	<i>signatum</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Uleiota</i>	<i>planatus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Valgus</i>	<i>hemipterus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Vincenzellus</i>	<i>ruficollis</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Xyleborinus</i>	<i>saxesenii</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Xyleborus</i>	<i>dryographus</i>	-	-	-	-	-	x	-
<i>Xyleborus</i>	<i>monographus</i>	-	-	-	-	-	x	-

Gattung	Art	RL-BW	BNat-SchG	ZAK	FFH	UR	Nachweis	
							Bezugsraum 1	Bezugsraum 2
<i>Xylosandrus</i>	<i>germanus</i>	-	-	-	-	-	x	x
<i>Xylotrechus</i>	<i>antelope</i>	-	b	-	-	-	x	-
Erläuterungen: RL-BW: landesweite Gefährdungseinstufung nach Bense (2002): 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; D: Daten unzureichend; G: Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt; V: Art der Vorwarnliste; nb.: nicht berücksichtigt da landesweit 2001 nicht nachgewiesen BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz: b: besonders geschützt, s: streng geschützt; FFH: FFH-Art FFH-II: Art des Anhang II ZAK: Zielart nach dem Zielartenkonzept des Landes Baden-Württemberg: LB: Landesart Kategorie B; N: Naturraumart UR: Urwaldreliktart nach Müller et al. (2005): 2: Reliktart Kategorie 2								

- Bense, U. (2002). Verzeichnis und Rote Liste der Tothholzkäfer Baden-Württembergs. *Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württemberg*, 74, 309–361.
- Köhler, F., & Klausnitzer, B. (1998). Verzeichnis der Käfer Deutschlands. *Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 4*.
- Müller, J., Bussler, H., Bense, U., Brustel, H., Flechtner, G., Fowles, A., Kahlen, M., Möller, G., Mühlen, H., Schmidl, J., & Zabransky, P. (2005). Urwald relict species – Saproxylic beetles indicating structural qualities and habitat tradition. *waldoekologie online, Heft 2*, 106–113.

Protokoll Krebsbestandsaufnahme

Anlass: ☐ Krebsmonitoring gemäß ☒ Krebsbestandsaufnahme allgemein ☐

Bearbeiter: Joachim Thonhofer Straße: Bläsikelter 1-3

PLZ, Ort: 72072 Tübingen

Tel.: 0176-81941783 E-Mail: thonhofer@limnobiota.de

Charakterisierung der Probestrecke:

Gewässername: Ehrenbach	Ortsangabe: E09 (siehe Skizze)	Datum (TT.MM.JJJJ): 26.09.2023
-----------------------------------	--	--

Vorfluter: → Steinlach	→ Neckar	→ Rhein	→	→
------------------------	----------	---------	---	---

Probestrecke Nr.:	TK 25-Blätter: *
-------------------	------------------

Gewässertyp: ☐ Graben ☒ Bach ☐ See ☐ angebundenes Altwasser
☐ Kanal ☐ Fluss ☐ Teich / Weiher ☐ abgeschnittenes Altwasser

Probestrecken, Gesamtlänge: ca. 20 m	mittlere Höhe ü. NN: * ca. m	FFH-Gebiet Nr.: * m	WK-Nr.: * m
--	---------------------------------	------------------------	----------------

Uhrzeit (hh:mm): 13:00	Wassertemperatur: ? °C	Leitfähigkeit: ? µS/cm	Sichttiefe, geschätzt: # 15 cm	# Bei Sicht auf den Grund in der gesamten Probestrecke, bitte deren Maximaltiefe angeben!
----------------------------------	---------------------------	---------------------------	--	---

Regenfälle: ☒ keine ☐ vor der Untersuchung ☐ während der Untersuchung

Trübung: ☒ keine ☐ schwach ☐ deutlich

Schaumbildung: ☒ keine ☐ schwach ☐ deutlich

Hydrologie:**

mittlere Breite: ☐ < 1 ☐ 1-2 ☒ 2-5 ☐ 5-15 ☐ 15-50 ☐ 50-100 ☐ > 100 m
Schätzwert: 3,5 m

mittlere Tiefe: ☒ < 0,1 ☐ 0,1-0,3 ☐ 0,3-0,5 ☐ 0,5-1 ☐ 1-2 ☐ 2-4 ☐ > 4 m
Schätzwert: 0,1 m

Tiefenvarianz:*** ☐ gleichmäßig tief ☐ gleichmäßig flach ☒ stark wechselnd ☒ mit Flachstellen ☒ mit Gumpen

Linienführung:*** ☐ geradlinig ☐ mit Biegungen ☒ gewunden ☐ mäandrierend ☐ mit

Strömung:*** ☐ reißend ☐ turbulent fließend ☒ fließend mit vereinzelt Turbulenzen
☐ gleichmäßig fließend ☐ träge fließend ☐ Rückströmungen/Kehrwasserbereiche

Fließgeschwindigkeit: ☒ < 0,1 ☐ 0,1-0,25 ☐ 0,25-0,5 ☐ 0,5-0,75 ☐ 0,75-1 ☐ > 1 m/s

Wasserführung: ☒ gering ☐ normal ☐ stark

Stillwasserbereiche: ☒ < 10 ☐ 10-25 ☐ 25-50 ☐ 50-75 ☐ > 75 %

Gesamtprofil: ☒ naturmah ☐ leicht beeinträchtigt ☐ deutlich beeinträchtigt ☐ naturfern

* Angabe freiwillig ** nur für Fließgewässer auszufüllen *** Mehrfachauswahl möglich

Umland:

_____ % Nadelwald	_____ % Mischwald	<u>100</u> % Laubwald	_____ % Auwald
_____ % Wiese / Weide	_____ % Kulturland / Acker	_____ % Feuchtgebiet / Moor	_____ % Siedlungsgebiet

Ufer:

Randstreifen:** ☒ beidseitig vollständig ☐ einseitig oder unvollständig ☐ nicht vorhanden

Neigung: 15 % Flachufer, 0-20° 30 % Schrägufer, 20-60° 50 % Abbruch, 60-90° 5 % Unterspülung, >90°

Streckenanteil mit geschüttetem Damm: % Neigung ca. ° Bühnenbereich

Uferanteil mit ins Wasser ragenden Wurzeln von Bäumen: 10 %

Uferbewuchs oberhalb der Wasserlinie: 20 % ohne % Gräser % Schilf / Rohr
5 % krautige Blattpflanzen % Sträucher % Weiden
 % Erlen 75 % andere Bäume %

Uferverbauung: 100 % keine (erkennbar) _____ % Mauer/Pflaster, unfugt _____ % Faschinen _____ % Drahtnetze
 _____ % überwachsen _____ % Mauer/Pflaster, verfugt _____ % Steinwurf _____ %

Gewässersohle, Substrate:

Substratverteilung: 5 % Schlamm % Lehm / Ton % sonstiges Erdreich % Sand (<2 mm)
5 % Kies (>2 mm) 10 % Grobkies (>20 mm) 80 % Steine (>63 mm) % Felsen (>50 cm)

Sohlverbauung: **** 100** % keine (erkennbar) _____ % Rasensteine _____ % Drahtnetze
 _____ % Steinschüttung _____ % Pflasterung _____ % Betonschale

Besonderheiten: ☐ kolmatierte Sohle ☐ Eisenocker ☐ Treibsand ☐ Faulschlamm

Natürliche Strukturen im Wasser:

Semiquantitative Angaben: 0 = keine 1 = wenig 2 = verbreitet 3 = dominierend

2	Totholz	2	Wurzeln	0	ins Wasser hängende Äste	0	Schilf / Röhricht
0	submerse Makrophyten	0	Schwimblattpflanzen	0	emerse Makrophyten		

Nutzungsbedingte Einflüsse:

<input type="checkbox"/> keine (erkennbar)	<input checked="" type="checkbox"/> unbekannt	<input type="checkbox"/> Wasserkraft	<input type="checkbox"/> Stauhaltung	<input type="checkbox"/> Schwallbetrieb
<input type="checkbox"/> Schifffahrt/ Boote	<input type="checkbox"/> Bewässerung	<input type="checkbox"/> Entwässerung	<input type="checkbox"/> Hochwasserrückhaltung	<input type="checkbox"/> Hochwasserablauf
<input type="checkbox"/> Badebetrieb	<input type="checkbox"/> Viehtränke	<input type="checkbox"/> Holzberieselung	<input type="checkbox"/> Trinkwasserversorgung	<input type="checkbox"/> _____

Fischereiliche Bewirtschaftung (soweit bekannt):

☐ Angelfischerei ☐ Berufsfischerei ☐ Teichspeisung ☐ Teichablauf

Fischereiberechtigter:

Verein / Ansprechpartner mit Tel.-Nr. und ggf. E-Mail-Adresse

Besatzmaßnahmen:

Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:	Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:

Sonstiges:

--

****** nur für Fließgewässer auszufüllen

Flusskrebserhebung:

Untersuchungsmethode:

☒ Händische Nachsuche ☐ Exposition von Reusen ☐ Beobachtung ☐ _____

Untersuchte Abschnitte:

	effektiv untersuchte		untere Grenze (UTM-Koordinaten)		obere Grenze (UTM-Koordinaten)	
	Länge	Breite	Rechtswert	Hochwert	Rechtswert	Hochwert
Gewässerstrecke	20 m	3,5 m	506287	5369346	506287	5369346

Ergänzende Anmerkungen:

Lebend nachgewiesene Krebsarten und -größen (Carapaxlänge):

Krebsart	≤15 mm		>15 - 30 mm		>30 - 45 mm		>45 mm		Summe	davon ♀
	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀		
Steinkrebs			1	1					1	1

Beibeobachtungen

Muscheln, Exuvien, Totfunde, Körperteile usw.

Art	≤15 mm	>15-30 mm	>30-45 mm	>45 mm	Summe	Ergänzende Angaben

Fische (Dropdown, grüne Felder) und sonstige Arten, wie z.B. Amphibien (Freitext, lila Felder)

Art	≤5 cm	>5-10 cm	>10-20 cm	>20-30 cm	>30-40 cm	>40 cm	Summe	Ergänzende Angaben
Groppe / Mühlkoppe	3	8	1				12	Lebendfund

Sonstige relevante Faktoren nach Einschätzung (keine gesonderte Erhebung erforderlich):

Nichtheimische Krebse in der Umgebung vorkommend?

☐ Ja →
☒ Nein
☐ Unbekannt

Art(en)	Wo? (Gewässer und Ortsbezeichnung)

Krebs-Wanderhindernisse im Gewässer oder Vorfluter vorhanden?

☐ Ja →
☒ Nein
☐ Unbekannt

Art des Hindernisses	Wo? (Gewässer und Ortsbezeichnung)

Beeinträchtigungen durch Einträge ins Gewässer?

☐ Ja →
☐ Nein
☒ Unbekannt

- ☐ Nährstoffe (z.B. Einträge aus bewirtschafteten Flächen)
☐ Schadstoffe (z.B. Pestizide, Herbizide)
☐ Sedimente

Ganzjährige Wasserführung?

☒ Ja
☐ Nein
☐ Unbekannt

Krebse gefährdende Arbeiten oder Maßnahmen im Gewässer?

☐ Ja
☒ Nein
☐ Unbekannt

Kartenausschnitt mit eingezeichneten Grenzen der Probestrecke:



Protokoll

Krebsbestandsaufnahme

Anlass: ☐ Krebsmonitoring gemäß☒ Krebsbestandsaufnahme allgemeinBearbeiter: **Joachim Thonhofer**Straße: **Bläsikelter 1-3**PLZ, Ort: **72072 Tübingen**Tel.: **0176-81941783**E-Mail: thonhofer@limnobiota.de

Charakterisierung der Probestrecke:

Gewässername: Ehrenbach	Ortsangabe: E11 (siehe Skizze)	Datum (TT.MM.JJJJ): 26.09.2023
-----------------------------------	--	--

Vorfluter: → Steinlach	→ Neckar	→ Rhein	→	→
------------------------	----------	---------	---	---

Probestrecke Nr.:	TK 25-Blätter: *
-------------------	------------------

Gewässertyp: ☐ Graben ☒ Bach ☐ See ☐ angebundenes Altwasser
☐ Kanal ☐ Fluss ☐ Teich / Weiher ☐ abgeschnittenes Altwasser

Probestrecken, Gesamtlänge: ca. 15 m	mittlere Höhe ü. NN: * ca. m	FFH-Gebiet Nr.: * m	WK-Nr.: * m
--	---------------------------------	------------------------	----------------

Uhrzeit (hh:mm): 14:00	Wassertemperatur: ? °C	Leitfähigkeit: ? µS/cm	Sichttiefe, geschätzt: # 15 cm	# Bei Sicht auf den Grund in der gesamten Probestrecke, bitte deren Maximaltiefe angeben!
----------------------------------	---------------------------	---------------------------	--	---

Regenfälle: ☒ keine ☐ vor der Untersuchung ☐ während der Untersuchung

Trübung: ☒ keine ☐ schwach ☐ deutlich

Schaumbildung: ☒ keine ☐ schwach ☐ deutlich

Hydrologie:**

mittlere Breite: ☐ < 1 ☐ 1-2 ☒ 2-5 ☐ 5-15 ☐ 15-50 ☐ 50-100 ☐ > 100 m
 Schätzwert: 2,5 m

mittlere Tiefe: ☒ < 0,1 ☐ 0,1-0,3 ☐ 0,3-0,5 ☐ 0,5-1 ☐ 1-2 ☐ 2-4 ☐ > 4 m
 Schätzwert: 0,1 m

Tiefenvarianz:*** ☐ gleichmäßig tief ☐ gleichmäßig flach ☒ stark wechselnd ☒ mit Flachstellen ☒ mit Gumpen

Linienführung:*** ☐ geradlinig ☐ mit Biegungen ☒ gewunden ☐ mäandrierend ☐ mit

Strömung:*** ☐ reißend ☐ turbulent fließend ☒ fließend mit vereinzelt Turbulenzen
☐ gleichmäßig fließend ☐ träge fließend ☐ Rückströmungen/Kehrwasserbereiche

Fließgeschwindigkeit: ☒ < 0,1 ☐ 0,1-0,25 ☐ 0,25-0,5 ☐ 0,5-0,75 ☐ 0,75-1 ☐ > 1 m/s

Wasserführung: ☒ gering ☐ normal ☐ stark

Stillwasserbereiche: ☒ < 10 ☐ 10-25 ☐ 25-50 ☐ 50-75 ☐ > 75 %

Gesamtprofil: ☒ naturmah ☐ leicht beeinträchtigt ☐ deutlich beeinträchtigt ☐ naturfern

* Angabe freiwillig

** nur für Fließgewässer auszufüllen

*** Mehrfachauswahl möglich

Umland:

Ufer:

Randstreifen:** ☒ beidseitig vollständig ☐ einseitig oder unvollständig ☐ nicht vorhanden

Neigung: 20 % Flachufer, 0-20° 60 % Schrägufer, 20-60° 20 % Abbruch, 60-90° % Unterspülung, >90°

Streckenanteil mit geschüttetem Damm: ____ % Neigung ca. ____ ° ☐ Bühnenbereich

Uferanteil mit ins Wasser ragenden Wurzeln von Bäumen: 20 %

Uferbewuchs oberhalb der Wasserlinie:	<u>20</u> % ohne	<u> </u> % Gräser	<u> </u> % Schilf / Rohr
	<u>20</u> % krautige Blattpflanzen	<u> </u> % Sträucher	<u> </u> % Weiden
	<u>40</u> % Erlen	<u>20</u> % andere Bäume	<u> </u> % <u> </u>

Uferverbauung: 100 % keine (erkennbar) _____ % Mauer/Pflaster, unverfugt _____ % Faschinen _____ % Drahtnetze
 _____ % überwachsen _____ % Mauer/Pflaster, verfugt _____ % Steinwurf _____ %

Gewässersohle, Substrate:

Substratverteilung: 5 % Schlamm % Lehm / Ton % sonstiges Erdreich % Sand (<2 mm)

_____ % Kies (>2 mm) 15 % Grobkies (>20 mm) 80 % Steine (>63 mm) _____ % Felsen (>50 cm)

Sohlverbauung: ** 100 % keine (erkennbar) _____ % Rasensteine _____ % Drahtnetze
 _____ % Steinschüttung _____ % Pflasterung _____ % Betonschale

Besonderheiten: ☐ kolmatisierte Sohle ☐ Eisenoocker ☐ Treibsand ☐ Faulschlamm

Natürliche Strukturen im Wasser:

Semiquantitative Angaben: 0 = keine 1 = wenig 2 = verbreitet 3 = dominierend

<input type="text" value="2"/>	Totholz	<input type="text" value="2"/>	Wurzeln	<input type="text" value="0"/>	ins Wasser hängende Äste	<input type="text" value="0"/>	Schilf / Röhricht
<input type="text" value="0"/>	submerse Makrophyten	<input type="text" value="0"/>	Schwimmpflanzen	<input type="text" value="0"/>	emerge Makrophyten	<input type="text"/>	

Nutzungsbedingte Einflüsse:

☐ keine (erkennbar) ☒ unbekannt ☐ Wasserkraft ☐ Stauhaltung ☐ Schwallbetrieb

☐ Schifffahrt / Boote
 ☐ Bewässerung
 ☐ Entwässerung
 ☐ Hochwasserrückhaltung
 ☐ Hochwasserablauf
☐ Badebetrieb
☐ Viehtränke
☐ Holzberieselung
☐ Trinkwasserversorgung
☐

Fischereiliche Bewirtschaftung (soweit bekannt):

☐ Angelfischerei ☐ Berufsfischerei ☐ Teichspeisung ☐ Teichablauf

Fischereiberechtigter: _____

Verein / Ansprechpartner mit Tel.-Nr. und ggf. E-Mail-Adresse	
Besatzmaßnahmen:	

Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:	Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:

Sonstiges:

*** nur für Fließgewässer auszufüllen

Flusskrebserhebung:

Untersuchungsmethode:

☒ Händische Nachsuche
 ☐ Exposition von Reusen
 ☐ Beobachtung
 ☐ _____

Untersuchte Abschnitte:

	effektiv untersuchte		untere Grenze (UTM-Koordinaten)		obere Grenze (UTM-Koordinaten)	
	Länge	Breite	Rechtswert	Hochwert	Rechtswert	Hochwert
Gewässerstrecke	15 m	2,5 m	505754	5369799	505754	5369799

Ergänzende Anmerkungen:

Lebend nachgewiesene Krebsarten und -größen (Carapaxlänge):

Krebsart	≤15 mm		>15 - 30 mm		>30 - 45 mm		>45 mm		Summe	davon ♀
	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀		
Steinkrebs			4	1	2				6	1

Beibeobachtungen

Muscheln, Exuvien, Totfunde, Körperteile usw.

Art	≤15 mm	>15-30 mm	>30-45 mm	>45 mm	Summe	Ergänzende Angaben

Fische (Dropdown, grüne Felder) und sonstige Arten, wie z.B. Amphibien (Freitext, lila Felder)

Art	≤5 cm	>5-10 cm	>10-20 cm	>20-30 cm	>30-40 cm	>40 cm	Summe	Ergänzende Angaben
Groppe / Mühlkoppe		6	1				7	Lebendfund

Sonstige relevante Faktoren nach Einschätzung (keine gesonderte Erhebung erforderlich):

Nichtheimische Krebse in der Umgebung vorkommend?

☐ Ja →
☒ Nein
☐ Unbekannt

Art(en)	Wo? (Gewässer und Ortsbezeichnung)

Krebs-Wanderhindernisse im Gewässer oder Vorfluter vorhanden?

☐ Ja →
☒ Nein
☐ Unbekannt

Art des Hindernisses	Wo? (Gewässer und Ortsbezeichnung)

Beeinträchtigungen durch Einträge ins Gewässer?

☐ Ja →
☐ Nein
☒ Unbekannt

- ☐ Nährstoffe (z.B. Einträge aus bewirtschafteten Flächen)
☐ Schadstoffe (z.B. Pestizide, Herbizide)
☐ Sedimente

Ganzjährige Wasserführung?

☒ Ja
☐ Nein
☐ Unbekannt

Krebse gefährdende Arbeiten oder Maßnahmen im Gewässer?

☐ Ja
☒ Nein
☐ Unbekannt

Kartenausschnitt mit eingezeichneten Grenzen der Probestrecke:



Protokoll

Krebsbestandsaufnahme

Anlass: ☐ Krebsmonitoring gemäß☒ Krebsbestandsaufnahme allgemeinBearbeiter: **Joachim Thonhofer**Straße: **Bläsikelter 1-3**PLZ, Ort: **72072 Tübingen**Tel.: **0176-81941783**E-Mail: thonhofer@limnobiota.de

Charakterisierung der Probestrecke:

Gewässername: Ehrenbach	Ortsangabe: E13 (siehe Skizze)	Datum (TT.MM.JJJJ): 26.09.2023
-----------------------------------	--	--

Vorfluter: → Steinlach	→ Neckar	→ Rhein	→	→
------------------------	----------	---------	---	---

Probestrecke Nr.:	TK 25-Blätter: *
-------------------	------------------

Gewässertyp: ☐ Graben ☒ Bach ☐ See ☐ angebundenes Altwasser
☐ Kanal ☐ Fluss ☐ Teich / Weiher ☐ abgeschnittenes Altwasser

Probestrecken, Gesamtlänge: ca. 10 m	mittlere Höhe ü. NN: * ca. m	FFH-Gebiet Nr.: * m	WK-Nr.: * m
--	---------------------------------	------------------------	----------------

Uhrzeit (hh:mm): 14:45	Wassertemperatur: ? °C	Leitfähigkeit: ? µS/cm	Sichttiefe, geschätzt: # 20 cm	# Bei Sicht auf den Grund in der gesamten Probestrecke, bitte deren Maximaltiefe angeben!
----------------------------------	---------------------------	---------------------------	--	---

Regenfälle: ☒ keine ☐ vor der Untersuchung ☐ während der Untersuchung

Trübung: ☒ keine ☐ schwach ☐ deutlich

Schaumbildung: ☒ keine ☐ schwach ☐ deutlich

Hydrologie:**

mittlere Breite: ☐ < 1 ☐ 1-2 ☒ 2-5 ☐ 5-15 ☐ 15-50 ☐ 50-100 ☐ > 100 m
 Schätzwert: 4 m

mittlere Tiefe: ☒ < 0,1 ☐ 0,1-0,3 ☐ 0,3-0,5 ☐ 0,5-1 ☐ 1-2 ☐ 2-4 ☐ > 4 m
 Schätzwert: 0,1 m

Tiefenvarianz:*** ☐ gleichmäßig tief ☐ gleichmäßig flach ☒ stark wechselnd ☒ mit Flachstellen ☒ mit Gumpen

Linienführung:*** ☒ geradlinig ☐ mit Biegungen ☐ gewunden ☐ mäandrierend ☐ mit

Strömung:*** ☐ reißend ☐ turbulent fließend ☐ fließend mit vereinzelt Turbulenzen
☒ gleichmäßig fließend ☐ träge fließend ☐ Rückströmungen/Kehrwasserbereiche

Fließgeschwindigkeit: ☒ < 0,1 ☐ 0,1-0,25 ☐ 0,25-0,5 ☐ 0,5-0,75 ☐ 0,75-1 ☐ > 1 m/s

Wasserführung: ☒ gering ☐ normal ☐ stark

Stillwasserbereiche: ☒ < 10 ☐ 10-25 ☐ 25-50 ☐ 50-75 ☐ > 75 %

Gesamtprofil: ☐ naturmah ☐ leicht beeinträchtigt ☐ deutlich beeinträchtigt ☒ naturfern

* Angabe freiwillig

** nur für Fließgewässer auszufüllen

*** Mehrfachauswahl möglich

Umland:

_____ % Nadelwald	_____ % Mischwald	_____ % Laubwald	_____ % Auwald
_____ % Wiese / Weide	_____ % Kulturland / Acker	_____ % Feuchtgebiet / Moor	100 % Siedlungsgebiet

Ufer:

Randstreifen:** ☐ beidseitig vollständig ☐ einseitig oder unvollständig ☒ nicht vorhanden

Neigung: 100 % Flachufer, 0-20° % Schrägufer, 20-60° % Abbruch, 60-90° % Unterspülung, >90°

Streckenanteil mit geschüttetem Damm: % Neigung ca. ° Bühnenbereich

Uferanteil mit ins Wasser ragenden Wurzeln von Bäumen: 0 %

Uferbewuchs oberhalb der Wasserlinie: 100 % ohne % Gräser % Schilf / Rohr
 % krautige Blattpflanzen % Sträucher % Weiden
 % Erlen % andere Bäume %

Uferverbauung: % keine (erkennbar) % Mauer/Pflaster, unverfugt % Faschinen % Drahtnetze
 % überwachsen % Mauer/Pflaster, verfugt **100** % Steinwurf %

Gewässersohle, Substrate:

Substratverteilung: 5 % Schlamm % Lehm / Ton % sonstiges Erdreich % Sand (<2 mm)
 % Kies (>2 mm) **60** % Grobkies (>20 mm) **35** % Steine (>63 mm) % Felsen (>50 cm)

Sohlverbauung:** 100 % keine (erkennbar) _____ % Rasensteine _____ % Drahtnetze
 % Steinschüttung _____ % Pflasterung _____ % Betonschale

Besonderheiten: ☐ kolmatisierte Sohle ☐ Eisenocker ☐ Treibsand ☐ Faulschlamm

Natürliche Strukturen im Wasser:

Semiquantitative Angaben: 0 = keine 1 = wenig 2 = verbreitet 3 = dominierend

<input type="checkbox"/> Totholz	<input type="checkbox"/> Wurzeln	<input type="checkbox"/> ins Wasser hängende Äste	<input type="checkbox"/> Schilf / Röhricht
<input type="checkbox"/> submerse Makrophyten	<input type="checkbox"/> Schwimmblattpflanzen	<input type="checkbox"/> emerse Makrophyten	<input type="checkbox"/>

Nutzungsbedingte Einflüsse:

<input type="checkbox"/> keine (erkennbar)	<input checked="" type="checkbox"/> unbekannt	<input type="checkbox"/> Wasserkraft	<input type="checkbox"/> Stauhaltung	<input type="checkbox"/> Schwallbetrieb
<input type="checkbox"/> Schifffahrt/ Boote	<input type="checkbox"/> Bewässerung	<input type="checkbox"/> Entwässerung	<input type="checkbox"/> Hochwasserrückhaltung	<input type="checkbox"/> Hochwasserablauf
<input type="checkbox"/> Badebetrieb	<input type="checkbox"/> Viehtränke	<input type="checkbox"/> Holzberieselung	<input type="checkbox"/> Trinkwasserversorgung	<input type="checkbox"/>

Fischereiliche Bewirtschaftung (soweit bekannt):

☐ Angelfischerei ☐ Berufsfischerei ☐ Teichspeisung ☐ Teichablauf

Fischereiberechtigter:

Verein / Ansprechpartner mit Tel.-Nr. und ggf. E-Mail-Adresse

Besatzmaßnahmen:

Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:	Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:

Sonstiges:

--

****** nur für Fließgewässer auszufüllen

Flusskrebserhebung:

Untersuchungsmethode:

☒ Händische Nachsuche ☐ Exposition von Reusen ☐ Beobachtung ☐ _____

Untersuchte Abschnitte:

	effektiv untersuchte		untere Grenze (UTM-Koordinaten)		obere Grenze (UTM-Koordinaten)	
	Länge	Breite	Rechtswert	Hochwert	Rechtswert	Hochwert
Gewässerstrecke	10 m	4 m	505007	5370082	505007	5370082

Ergänzende Anmerkungen:

Lebend nachgewiesene Krebsarten und -größen (Carapaxlänge):

Krebsart	≤15 mm		>15 - 30 mm		>30 - 45 mm		>45 mm		Summe	davon ♀
	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀		
Steinkrebs			7	4	3				10	4

Beibeobachtungen

Muscheln, Exuvien, Totfunde, Körperteile usw.

Art	≤15 mm	>15-30 mm	>30-45 mm	>45 mm	Summe	Ergänzende Angaben

Fische (Dropdown, grüne Felder) und sonstige Arten, wie z.B. Amphibien (Freitext, lila Felder)

Art	≤5 cm	>5-10 cm	>10-20 cm	>20-30 cm	>30-40 cm	>40 cm	Summe	Ergänzende Angaben
Groppe / Mühlkoppe	1	3					4	Lebendfund

Sonstige relevante Faktoren nach Einschätzung (keine gesonderte Erhebung erforderlich):

Nichtheimische Krebse in der Umgebung vorkommend?

☐ Ja →
☒ Nein
☐ Unbekannt

Art(en)	Wo? (Gewässer und Ortsbezeichnung)

Krebs-Wanderhindernisse im Gewässer oder Vorfluter vorhanden?

☐ Ja →
☒ Nein
☐ Unbekannt

Art des Hindernisses	Wo? (Gewässer und Ortsbezeichnung)

Beeinträchtigungen durch Einträge ins Gewässer?

☐ Ja →
☐ Nein
☒ Unbekannt

- ☐ Nährstoffe (z.B. Einträge aus bewirtschafteten Flächen)
☐ Schadstoffe (z.B. Pestizide, Herbizide)
☐ Sedimente

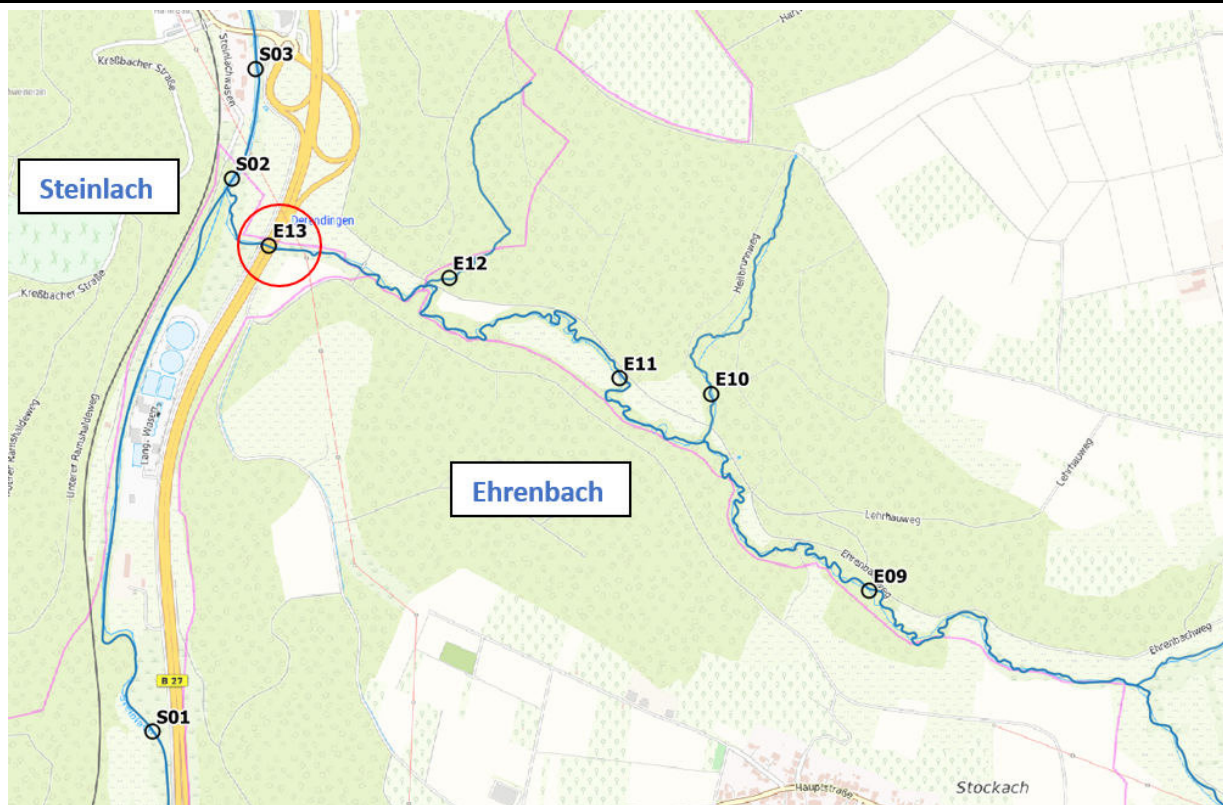
Ganzjährige Wasserführung?

☒ Ja
☐ Nein
☐ Unbekannt

Krebse gefährdende Arbeiten oder Maßnahmen im Gewässer?

☐ Ja
☒ Nein
☐ Unbekannt

Kartenausschnitt mit eingezeichneten Grenzen der Probestrecke:



Protokoll

Krebsbestandsaufnahme

Anlass: ☐ Krebsmonitoring gemäß☒ Krebsbestandsaufnahme allgemeinBearbeiter: **Joachim Thonhofer**Straße: **Bläsikelter 1-3**PLZ, Ort: **72072 Tübingen**Tel.: **0176-81941783**E-Mail: thonhofer@limnobiota.de

Charakterisierung der Probestrecke:

Gewässername: Steinlach	Ortsangabe: S01 (siehe Skizze)	Datum (TT.MM.JJJJ): 26.09.2023
-----------------------------------	--	--

Vorfluter: → Neckar	→ Rhein	→	→	→
---------------------	---------	---	---	---

Probestrecke Nr.:	TK 25-Blätter: *
-------------------	------------------

Gewässertyp: ☐ Graben ☐ Bach ☐ See ☐ angebundenes Altwasser
☐ Kanal ☒ Fluss ☐ Teich / Weiher ☐ abgeschnittenes Altwasser

Probestrecken, Gesamtlänge: ca. 20 m	mittlere Höhe ü. NN: * ca. m	FFH-Gebiet Nr.: * m	WK-Nr.: * m
--	---------------------------------	------------------------	----------------

Uhrzeit (hh:mm): 15:30	Wassertemperatur: ? °C	Leitfähigkeit: ? µS/cm	Sichttiefe, geschätzt: # 30 cm	# Bei Sicht auf den Grund in der gesamten Probestrecke, bitte deren Maximaltiefe angeben!
----------------------------------	---------------------------	---------------------------	--	---

Regenfälle: ☒ keine ☐ vor der Untersuchung ☐ während der Untersuchung

Trübung: ☒ keine ☐ schwach ☐ deutlich

Schaumbildung: ☒ keine ☐ schwach ☐ deutlich

Hydrologie:**

mittlere Breite: ☐ < 1 ☐ 1-2 ☐ 2-5 ☒ 5-15 ☐ 15-50 ☐ 50-100 ☐ > 100 m
 Schätzwert: 10 m

mittlere Tiefe: ☐ < 0,1 ☒ 0,1-0,3 ☐ 0,3-0,5 ☐ 0,5-1 ☐ 1-2 ☐ 2-4 ☐ > 4 m
 Schätzwert: 0,2 m

Tiefenvarianz:*** ☐ gleichmäßig tief ☐ gleichmäßig flach ☒ stark wechselnd ☒ mit Flachstellen ☒ mit Gumpen

Linienführung:*** ☒ geradlinig ☐ mit Biegungen ☐ gewunden ☐ mäandrierend ☐ mit

Strömung:*** ☐ reißend ☐ turbulent fließend ☒ fließend mit vereinzelt Turbulenzen
☐ gleichmäßig fließend ☐ träge fließend ☐ Rückströmungen/Kehrwasserbereiche

Fließgeschwindigkeit: ☐ < 0,1 ☒ 0,1-0,25 ☐ 0,25-0,5 ☐ 0,5-0,75 ☐ 0,75-1 ☐ > 1 m/s

Wasserführung: ☒ gering ☐ normal ☐ stark

Stillwasserbereiche: ☒ < 10 ☐ 10-25 ☐ 25-50 ☐ 50-75 ☐ > 75 %

Gesamtprofil: ☐ naturmah ☒ leicht beeinträchtigt ☐ deutlich beeinträchtigt ☐ naturfern

* Angabe freiwillig

** nur für Fließgewässer auszufüllen

*** Mehrfachauswahl möglich

Umland:

___ % Nadelwald ___ % Mischwald ___ % Laubwald ___ % Auwald
70 % Wiese / Weide ___ % Kulturland / Acker ___ % Feuchtgebiet / Moor 30 % Siedlungsgebiet

Ufer:

Randstreifen: ** ☐ beidseitig vollständig ☒ einseitig oder unvollständig ☐ nicht vorhanden

Neigung: 10 % Flachufer, 0-20° 70 % Schrägufer, 20-60° 20 % Abbruch, 60-90° ___ % Unterspülung, >90°

Streckenanteil mit geschüttetem Damm: ___ % Neigung ca. ___ ° ☐ Bühnenbereich

Uferanteil mit ins Wasser ragenden Wurzeln von Bäumen: 2 %

Uferbewuchs oberhalb der Wasserlinie: ___ % ohne 20 % Gräser ___ % Schilf / Rohr
20 % krautige Blattpflanzen ___ % Sträucher 20 % Weiden
20 % Erlen 20 % andere Bäume ___ %

Uferverbauung: 100 % keine (erkennbar) ___ % Mauer/Pflaster, unverfugt ___ % Faschinen ___ % Drahtnetze
___ % überwachsen ___ % Mauer/Pflaster, verfugt ___ % Steinwurf ___ %

Gewässersohle, Substrate:

Substratverteilung: 1 % Schlamm ___ % Lehm / Ton ___ % sonstiges Erdreich 5 % Sand (<2 mm)
10 % Kies (>2 mm) 24 % Grobkies (>20 mm) 60 % Steine (>63 mm) ___ % Felsen (>50 cm)

Sohlverbauung: ** 100 % keine (erkennbar) ___ % Rasensteine ___ % Drahtnetze
___ % Steinschüttung ___ % Pflasterung ___ % Betonschale

Besonderheiten: ☐ kolmatierte Sohle ☐ Eisenocker ☐ Treibsand ☐ Faulschlamm

Natürliche Strukturen im Wasser:

Semiquantitative Angaben: 0 = keine 1 = wenig 2 = verbreitet 3 = dominierend

1 Totholz 1 Wurzeln 0 ins Wasser hängende Äste 0 Schilf / Röhricht
0 submerse Makrophyten 0 Schwimmblattpflanzen 2 emerse Makrophyten ___

Nutzungsbedingte Einflüsse:

☐ keine (erkennbar) ☒ unbekannt ☐ Wasserkraft ☐ Stauhaltung ☐ Schwallbetrieb
☐ Schifffahrt / Boote ☐ Bewässerung ☐ Entwässerung ☐ Hochwasserrückhaltung ☐ Hochwasserablauf
☐ Badebetrieb ☐ Viehtränke ☐ Holzberieselung ☐ Trinkwasserversorgung ☐ ___

Fischereiliche Bewirtschaftung (soweit bekannt):

☒ Angelfischerei ☐ Berufsfischerei ☐ Teichspeisung ☐ Teichablauf

Fischereiberechtigter: Alexander Truncali, KFV Tübingen, Tel.: 07473/5226, Mobil: 0152/33651360, E-Mail: info@kfv-tuebingen.de

Verein / Ansprechpartner mit Tel.-Nr. und ggf. E-Mail-Adresse

Besatzmaßnahmen:

Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:	Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:

Sonstiges:

** nur für Fließgewässer auszufüllen

Flusskrebserhebung:

Untersuchungsmethode:

☒ Händische Nachsuche ☐ Exposition von Reusen ☐ Beobachtung ☐ _____

Untersuchte Abschnitte:

	effektiv untersuchte		untere Grenze (UTM-Koordinaten)		obere Grenze (UTM-Koordinaten)	
	Länge	Breite	Rechtswert	Hochwert	Rechtswert	Hochwert
Gewässerstrecke	20 m	10 m	504759	5369045	504759	5369045

Ergänzende Anmerkungen:

Lebend nachgewiesene Krebsarten und -größen (Carapaxlänge):

Krebsart	≤15 mm		>15 - 30 mm		>30 - 45 mm		>45 mm		Summe	davon ♀
	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀		
Steinkrebs	1		2	1	1				4	1

Beibeobachtungen

Muscheln, Exuvien, Totfunde, Körperteile usw.

Art	≤15 mm	>15-30 mm	>30-45 mm	>45 mm	Summe	Ergänzende Angaben

Fische (Dropdown, grüne Felder) und sonstige Arten, wie z.B. Amphibien (Freitext, lila Felder)

Art	≤5 cm	>5-10 cm	>10-20 cm	>20-30 cm	>30-40 cm	>40 cm	Summe	Ergänzende Angaben

Sonstige relevante Faktoren nach Einschätzung (keine gesonderte Erhebung erforderlich):

Nichtheimische Krebse in der Umgebung vorkommend?

☐ Ja →
☒ Nein
☐ Unbekannt

Art(en)	Wo? (Gewässer und Ortsbezeichnung)

Krebs-Wanderhindernisse im Gewässer oder Vorfluter vorhanden?

☐ Ja →
☒ Nein
☐ Unbekannt

Art des Hindernisses	Wo? (Gewässer und Ortsbezeichnung)

Beeinträchtigungen durch Einträge ins Gewässer?

☐ Ja →
☐ Nein
☒ Unbekannt

☐ Nährstoffe (z.B. Einträge aus bewirtschafteten Flächen)
☐ Schadstoffe (z.B. Pestizide, Herbizide)
☐ Sedimente

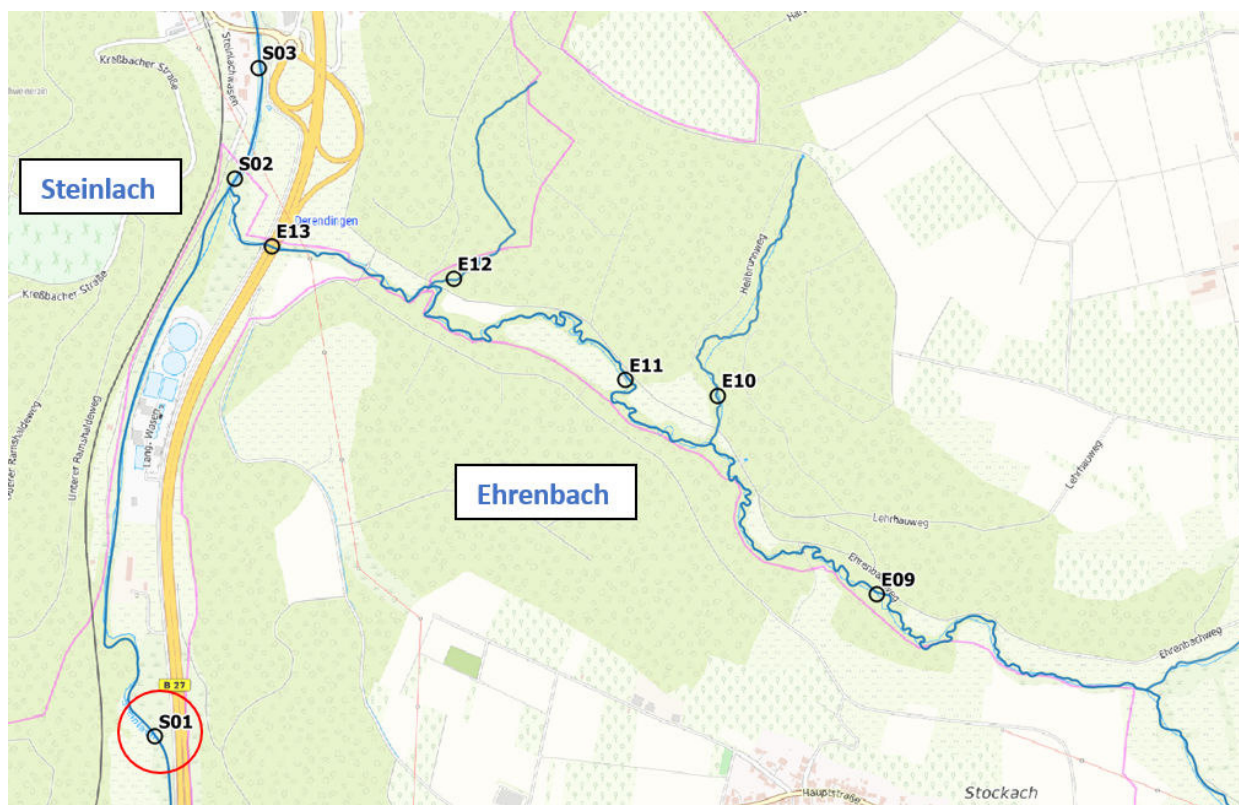
Ganzjährige Wasserführung?

☒ Ja
☐ Nein
☐ Unbekannt

Krebse gefährdende Arbeiten oder Maßnahmen im Gewässer?

☐ Ja
☒ Nein
☐ Unbekannt

Kartenausschnitt mit eingezeichneten Grenzen der Probestrecke:



Protokoll

Krebsbestandsaufnahme

Anlass: ☐ Krebsmonitoring gemäß☒ Krebsbestandsaufnahme allgemeinBearbeiter: **Joachim Thonhofer**Straße: **Bläsikelter 1-3**PLZ, Ort: **72072 Tübingen**Tel.: **0176-81941783**E-Mail: thonhofer@limnobiota.de

Charakterisierung der Probestrecke:

Gewässername: Steinlach	Ortsangabe: S02 (siehe Skizze)	Datum (TT.MM.JJJJ): 26.09.2023
-----------------------------------	--	--

Vorfluter: → Neckar	→ Rhein	→	→	→
---------------------	---------	---	---	---

Probestrecke Nr.:	TK 25-Blätter: *
-------------------	------------------

Gewässertyp: ☐ Graben ☐ Bach ☐ See ☐ angebundenes Altwasser
☐ Kanal ☒ Fluss ☐ Teich / Weiher ☐ abgeschnittenes Altwasser

Probestrecken, Gesamtlänge: ca. 40 m	mittlere Höhe ü. NN: * ca. m	FFH-Gebiet Nr.: * m	WK-Nr.: * m
--	---------------------------------	------------------------	----------------

Uhrzeit (hh:mm): 16:15	Wassertemperatur: ? °C	Leitfähigkeit: ? µS/cm	Sichttiefe, geschätzt: # 30 cm	# Bei Sicht auf den Grund in der gesamten Probestrecke, bitte deren Maximaltiefe angeben!
----------------------------------	---------------------------	---------------------------	--	---

Regenfälle: ☒ keine ☐ vor der Untersuchung ☐ während der Untersuchung

Trübung: ☒ keine ☐ schwach ☐ deutlich

Schaumbildung: ☐ keine ☒ schwach ☐ deutlich

Hydrologie:**

mittlere Breite: ☐ < 1 ☐ 1-2 ☐ 2-5 ☒ 5-15 ☐ 15-50 ☐ 50-100 ☐ > 100 m
 Schätzwert: **10** m

mittlere Tiefe: ☐ < 0,1 ☒ 0,1-0,3 ☐ 0,3-0,5 ☐ 0,5-1 ☐ 1-2 ☐ 2-4 ☐ > 4 m
 Schätzwert: **0,2** m

Tiefenvarianz:*** ☐ gleichmäßig tief ☐ gleichmäßig flach ☒ stark wechselnd ☒ mit Flachstellen ☒ mit Gumpen

Linienführung:*** ☒ geradlinig ☐ mit Biegungen ☐ gewunden ☐ mäandrierend ☐ mit

Strömung:*** ☐ reißend ☐ turbulent fließend ☒ fließend mit vereinzelt Turbulenzen
☐ gleichmäßig fließend ☐ träge fließend ☐ Rückströmungen/Kehrwasserbereiche

Fließgeschwindigkeit: ☐ < 0,1 ☒ 0,1-0,25 ☐ 0,25-0,5 ☐ 0,5-0,75 ☐ 0,75-1 ☐ > 1 m/s

Wasserführung: ☒ gering ☐ normal ☐ stark

Stillwasserbereiche: ☒ < 10 ☐ 10-25 ☐ 25-50 ☐ 50-75 ☐ > 75 %

Gesamtprofil: ☐ naturmah ☐ leicht beeinträchtigt ☒ deutlich beeinträchtigt ☐ naturfern

* Angabe freiwillig

** nur für Fließgewässer auszufüllen

*** Mehrfachauswahl möglich

Umland:

___ % Nadelwald ___ % Mischwald ___ % Laubwald ___ % Auwald
70 % Wiese / Weide ___ % Kulturland / Acker ___ % Feuchtgebiet / Moor 30 % Siedlungsgebiet

Ufer:

Randstreifen: ** ☐ beidseitig vollständig ☒ einseitig oder unvollständig ☐ nicht vorhanden

Neigung: 10 % Flachufer, 0-20° 45 % Schrägufer, 20-60° 45 % Abbruch, 60-90° ___ % Unterspülung, >90°

Streckenanteil mit geschüttetem Damm: ___ % Neigung ca. ___ ° ☐ Bühnenbereich

Uferanteil mit ins Wasser ragenden Wurzeln von Bäumen: 2 %

Uferbewuchs oberhalb der Wasserlinie: ___ % ohne 30 % Gräser ___ % Schilf / Rohr
20 % krautige Blattpflanzen ___ % Sträucher 20 % Weiden
10 % Erlen 20 % andere Bäume ___ %

Uferverbauung: 80 % keine (erkennbar) ___ % Mauer/Pflaster, unfugt ___ % Faschinen ___ % Drahtnetze
___ % überwachsen ___ % Mauer/Pflaster, fugt 20 % Steinwurf ___ %

Gewässersohle, Substrate:

Substratverteilung: 1 % Schlamm ___ % Lehm / Ton ___ % sonstiges Erdreich 4 % Sand (<2 mm)
30 % Kies (>2 mm) 35 % Grobkies (>20 mm) 30 % Steine (>63 mm) ___ % Felsen (>50 cm)

Sohlverbauung: ** 100 % keine (erkennbar) ___ % Rasensteine ___ % Drahtnetze
___ % Steinschüttung ___ % Pflasterung ___ % Betonschale

Besonderheiten: ☐ kolmatierte Sohle ☐ Eisenocker ☐ Treibsand ☐ Faulschlamm

Natürliche Strukturen im Wasser:

Semiquantitative Angaben: 0 = keine 1 = wenig 2 = verbreitet 3 = dominierend

1 Totholz 1 Wurzeln 0 ins Wasser hängende Äste 0 Schilf / Röhricht
0 submerse Makrophyten 0 Schwimmblattpflanzen 1 emerse Makrophyten ___

Nutzungsbedingte Einflüsse:

☐ keine (erkennbar) ☒ unbekannt ☐ Wasserkraft ☐ Stauhaltung ☐ Schwallbetrieb
☐ Schifffahrt / Boote ☐ Bewässerung ☐ Entwässerung ☐ Hochwasserrückhaltung ☐ Hochwasserablauf
☐ Badebetrieb ☐ Viehtränke ☐ Holzberieselung ☐ Trinkwasserversorgung ☐ ___

Fischereiliche Bewirtschaftung (soweit bekannt):

☒ Angelfischerei ☐ Berufsfischerei ☐ Teichspeisung ☐ Teichablauf

Fischereiberechtigter: Alexander Truncali, KFV Tübingen, Tel.: 07473/5226, Mobil: 0152/33651360, E-Mail: info@kfv-tuebingen.de

Verein / Ansprechpartner mit Tel.-Nr. und ggf. E-Mail-Adresse

Besatzmaßnahmen:

Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:	Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:

Sonstiges:

Viele fädige Braunalgen.

** nur für Fließgewässer auszufüllen

Flusskrebserhebung:

Untersuchungsmethode:

☒ Händische Nachsuche ☐ Exposition von Reusen ☐ Beobachtung ☐ _____

Untersuchte Abschnitte:

	effektiv untersuchte		untere Grenze (UTM-Koordinaten)		obere Grenze (UTM-Koordinaten)	
	Länge	Breite	Rechtswert	Hochwert	Rechtswert	Hochwert
Gewässerstrecke	40 m	10 m	504928	5370225	504928	5370225

Ergänzende Anmerkungen:

Lebend nachgewiesene Krebsarten und -größen (Carapaxlänge):

Krebsart	≤15 mm		>15 - 30 mm		>30 - 45 mm		>45 mm		Summe	davon ♀
	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀		
Steinkrebs					1				1	

Beibeobachtungen

Muscheln, Exuvien, Totfunde, Körperteile usw.

Art	≤15 mm	>15-30 mm	>30-45 mm	>45 mm	Summe	Ergänzende Angaben

Fische (Dropdown, grüne Felder) und sonstige Arten, wie z.B. Amphibien (Freitext, lila Felder)

Art	≤5 cm	>5-10 cm	>10-20 cm	>20-30 cm	>30-40 cm	>40 cm	Summe	Ergänzende Angaben

Sonstige relevante Faktoren nach Einschätzung (keine gesonderte Erhebung erforderlich):

Nichtheimische Krebse in der Umgebung vorkommend?

☐ Ja →
☒ Nein
☐ Unbekannt

Art(en)	Wo? (Gewässer und Ortsbezeichnung)

Krebs-Wanderhindernisse im Gewässer oder Vorfluter vorhanden?

☐ Ja →
☒ Nein
☐ Unbekannt

Art des Hindernisses	Wo? (Gewässer und Ortsbezeichnung)

Beeinträchtigungen durch Einträge ins Gewässer?

☐ Ja →
☐ Nein
☒ Unbekannt

- ☐ Nährstoffe (z.B. Einträge aus bewirtschafteten Flächen)
☐ Schadstoffe (z.B. Pestizide, Herbizide)
☐ Sedimente

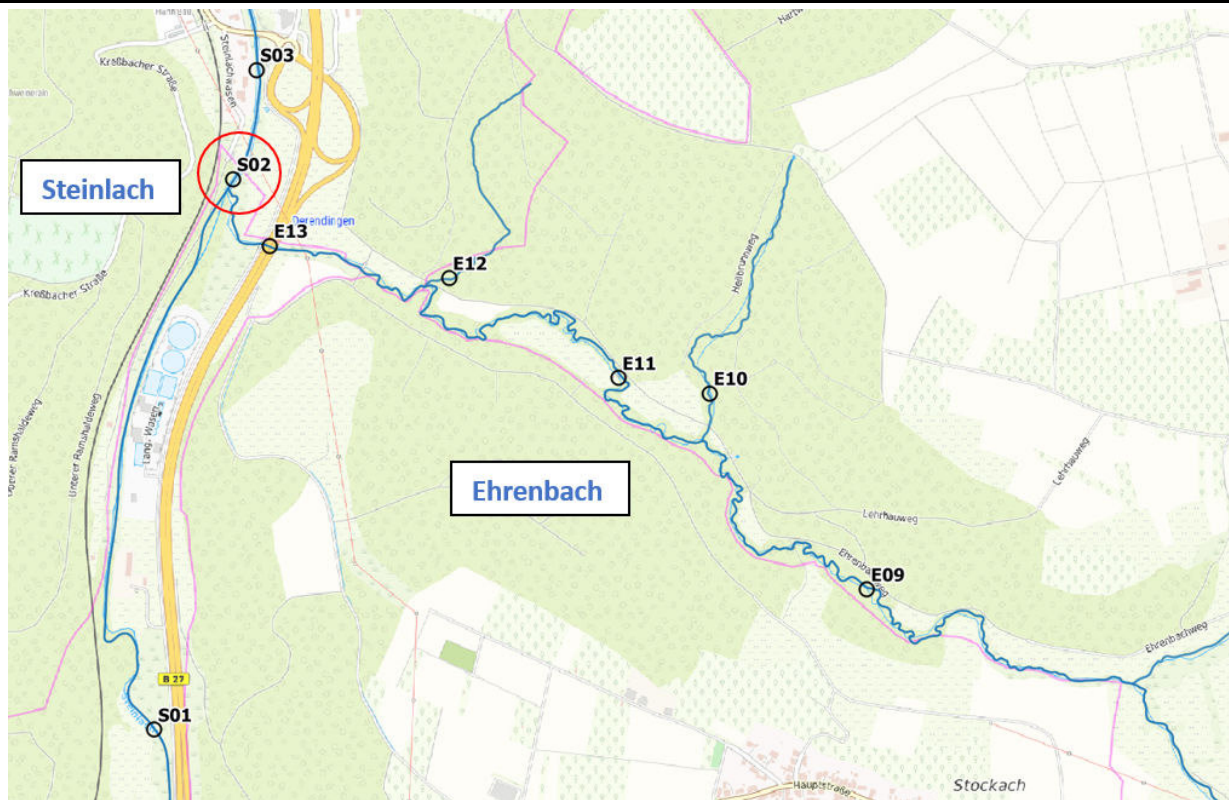
Ganzjährige Wasserführung?

☒ Ja
☐ Nein
☐ Unbekannt

Krebse gefährdende Arbeiten oder Maßnahmen im Gewässer?

☐ Ja
☒ Nein
☐ Unbekannt

Kartenausschnitt mit eingezeichneten Grenzen der Probestrecke:



Protokoll

Krebsbestandsaufnahme

Anlass: ☐ Krebsmonitoring gemäß☒ Krebsbestandsaufnahme allgemeinBearbeiter: **Joachim Thonhofer**Straße: **Bläsikelter 1-3**PLZ, Ort: **72072 Tübingen**Tel.: **0176-81941783**E-Mail: thonhofer@limnobiota.de

Charakterisierung der Probestrecke:

Gewässername: Steinlach	Ortsangabe: S03 (siehe Skizze)	Datum (TT.MM.JJJJ): 26.09.2023
-----------------------------------	--	--

Vorfluter: → Neckar	→ Rhein	→	→	→
---------------------	---------	---	---	---

Probestrecke Nr.:	TK 25-Blätter: *
-------------------	------------------

Gewässertyp: ☐ Graben ☐ Bach ☐ See ☐ angebundenes Altwasser
☐ Kanal ☒ Fluss ☐ Teich / Weiher ☐ abgeschnittenes Altwasser

Probestrecken, Gesamtlänge: ca. 40 m	mittlere Höhe ü. NN: * ca. m	FFH-Gebiet Nr.: * m	WK-Nr.: * m
--	---------------------------------	------------------------	----------------

Uhrzeit (hh:mm): 17:00	Wassertemperatur: ? °C	Leitfähigkeit: ? µS/cm	Sichttiefe, geschätzt: # 40 cm	# Bei Sicht auf den Grund in der gesamten Probestrecke, bitte deren Maximaltiefe angeben!
----------------------------------	---------------------------	---------------------------	--	---

Regenfälle: ☒ keine ☐ vor der Untersuchung ☐ während der UntersuchungTrübung: ☒ keine ☐ schwach ☐ deutlichSchaumbildung: ☐ keine ☒ schwach ☐ deutlich

Hydrologie:**

mittlere Breite: ☐ < 1 ☐ 1-2 ☐ 2-5 ☒ 5-15 ☐ 15-50 ☐ 50-100 ☐ > 100 m
 Schätzwert: 10 m

mittlere Tiefe: ☐ < 0,1 ☒ 0,1-0,3 ☐ 0,3-0,5 ☐ 0,5-1 ☐ 1-2 ☐ 2-4 ☐ > 4 m
 Schätzwert: 0,2 m

Tiefenvarianz:*** ☐ gleichmäßig tief ☐ gleichmäßig flach ☒ stark wechselnd ☒ mit Flachstellen ☒ mit GumpenLinienführung:*** ☒ geradlinig ☐ mit Biegungen ☐ gewunden ☐ mäandrierend ☐ mit

Strömung:*** ☐ reißend ☐ turbulent fließend ☒ fließend mit vereinzelt Turbulenzen
☐ gleichmäßig fließend ☐ träge fließend ☐ Rückströmungen/Kehrwasserbereiche

Fließgeschwindigkeit: ☐ < 0,1 ☐ 0,1-0,25 ☒ 0,25-0,5 ☐ 0,5-0,75 ☐ 0,75-1 ☐ > 1 m/sWasserführung: ☒ gering ☐ normal ☐ starkStillwasserbereiche: ☒ < 10 ☐ 10-25 ☐ 25-50 ☐ 50-75 ☐ > 75 %Gesamtprofil: ☐ naturmah ☐ leicht beeinträchtigt ☒ deutlich beeinträchtigt ☐ naturfern

* Angabe freiwillig

** nur für Fließgewässer auszufüllen

*** Mehrfachauswahl möglich

Umland:

___ % Nadelwald ___ % Mischwald ___ % Laubwald ___ % Auwald
10 % Wiese / Weide ___ % Kulturland / Acker ___ % Feuchtgebiet / Moor 90 % Siedlungsgebiet

Ufer:

Randstreifen: ** ☐ beidseitig vollständig ☒ einseitig oder unvollständig ☐ nicht vorhanden

Neigung: ___ % Flachufer, 0-20° 20 % Schrägufer, 20-60° 80 % Abbruch, 60-90° ___ % Unterspülung, >90°

Streckenanteil mit geschüttetem Damm: ___ % Neigung ca. ___ ° ☐ Bühnenbereich

Uferanteil mit ins Wasser ragenden Wurzeln von Bäumen: 0 %

Uferbewuchs oberhalb der Wasserlinie: ___ % ohne 60 % Gräser ___ % Schilf / Rohr
20 % krautige Blattpflanzen ___ % Sträucher 10 % Weiden
___ % Erlen 10 % andere Bäume ___ %

Uferverbauung: 80 % keine (erkennbar) ___ % Mauer/Pflaster, unverfugt ___ % Faschinen ___ % Drahtnetze
___ % überwachsen ___ % Mauer/Pflaster, verfugt 20 % Steinwurf ___ %

Gewässersohle, Substrate:

Substratverteilung: 1 % Schlamm ___ % Lehm / Ton ___ % sonstiges Erdreich 1 % Sand (<2 mm)
2 % Kies (>2 mm) 45 % Grobkies (>20 mm) 50 % Steine (>63 mm) 1 % Felsen (>50 cm)

Sohlverbauung: ** 100 % keine (erkennbar) ___ % Rasensteine ___ % Drahtnetze
___ % Steinschüttung ___ % Pflasterung ___ % Betonschale

Besonderheiten: ☐ kolmatierte Sohle ☐ Eisenocker ☐ Treibsand ☐ Faulschlamm

Natürliche Strukturen im Wasser:

Semiquantitative Angaben: 0 = keine 1 = wenig 2 = verbreitet 3 = dominierend

1 Totholz 0 Wurzeln 0 ins Wasser hängende Äste 0 Schilf / Röhricht
0 submerse Makrophyten 0 Schwimmblattpflanzen 1 emerse Makrophyten ___

Nutzungsbedingte Einflüsse:

☐ keine (erkennbar) ☒ unbekannt ☐ Wasserkraft ☐ Stauhaltung ☐ Schwallbetrieb
☐ Schifffahrt / Boote ☐ Bewässerung ☐ Entwässerung ☐ Hochwasserrückhaltung ☐ Hochwasserablauf
☐ Badebetrieb ☐ Viehtränke ☐ Holzberieselung ☐ Trinkwasserversorgung ☐ ___

Fischereiliche Bewirtschaftung (soweit bekannt):

☒ Angelfischerei ☐ Berufsfischerei ☐ Teichspeisung ☐ Teichablauf

Fischereiberechtigter: Alexander Truncali, KfV Tübingen, Tel.: 07473/5226, Mobil: 0152/33651360, E-Mail: info@kfv-tuebingen.de

Verein / Ansprechpartner mit Tel.-Nr. und ggf. E-Mail-Adresse

Besatzmaßnahmen:

Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:	Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:

Sonstiges:

Viele fädige Braunalgen.

** nur für Fließgewässer auszufüllen

Flusskrebserhebung:

Untersuchungsmethode:

☒ Händische Nachsuche ☐ Exposition von Reusen ☐ Beobachtung ☐ _____

Untersuchte Abschnitte:

	effektiv untersuchte		untere Grenze (UTM-Koordinaten)		obere Grenze (UTM-Koordinaten)	
	Länge	Breite	Rechtswert	Hochwert	Rechtswert	Hochwert
Gewässerstrecke	40 m	10 m	504978	5370459	504978	5370459

Ergänzende Anmerkungen:

Lebend nachgewiesene Krebsarten und -größen (Carapaxlänge):

Krebsart	≤15 mm		>15 - 30 mm		>30 - 45 mm		>45 mm		Summe	davon ♀
	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀	gesamt	davon ♀		
Steinkrebs			2	1	1	1			3	2

Beibeobachtungen

Muscheln, Exuvien, Totfunde, Körperteile usw.

Art	≤15 mm	>15-30 mm	>30-45 mm	>45 mm	Summe	Ergänzende Angaben

Fische (Dropdown, grüne Felder) und sonstige Arten, wie z.B. Amphibien (Freitext, lila Felder)

Art	≤5 cm	>5-10 cm	>10-20 cm	>20-30 cm	>30-40 cm	>40 cm	Summe	Ergänzende Angaben

Sonstige relevante Faktoren nach Einschätzung (keine gesonderte Erhebung erforderlich):

Nichtheimische Krebse in der Umgebung vorkommend?

☐ Ja →
☒ Nein
☐ Unbekannt

Art(en)	Wo? (Gewässer und Ortsbezeichnung)

Krebs-Wanderhindernisse im Gewässer oder Vorfluter vorhanden?

☐ Ja →
☒ Nein
☐ Unbekannt

Art des Hindernisses	Wo? (Gewässer und Ortsbezeichnung)

Beeinträchtigungen durch Einträge ins Gewässer?

☐ Ja →
☐ Nein
☒ Unbekannt

☐ Nährstoffe (z.B. Einträge aus bewirtschafteten Flächen)
☐ Schadstoffe (z.B. Pestizide, Herbizide)
☐ Sedimente

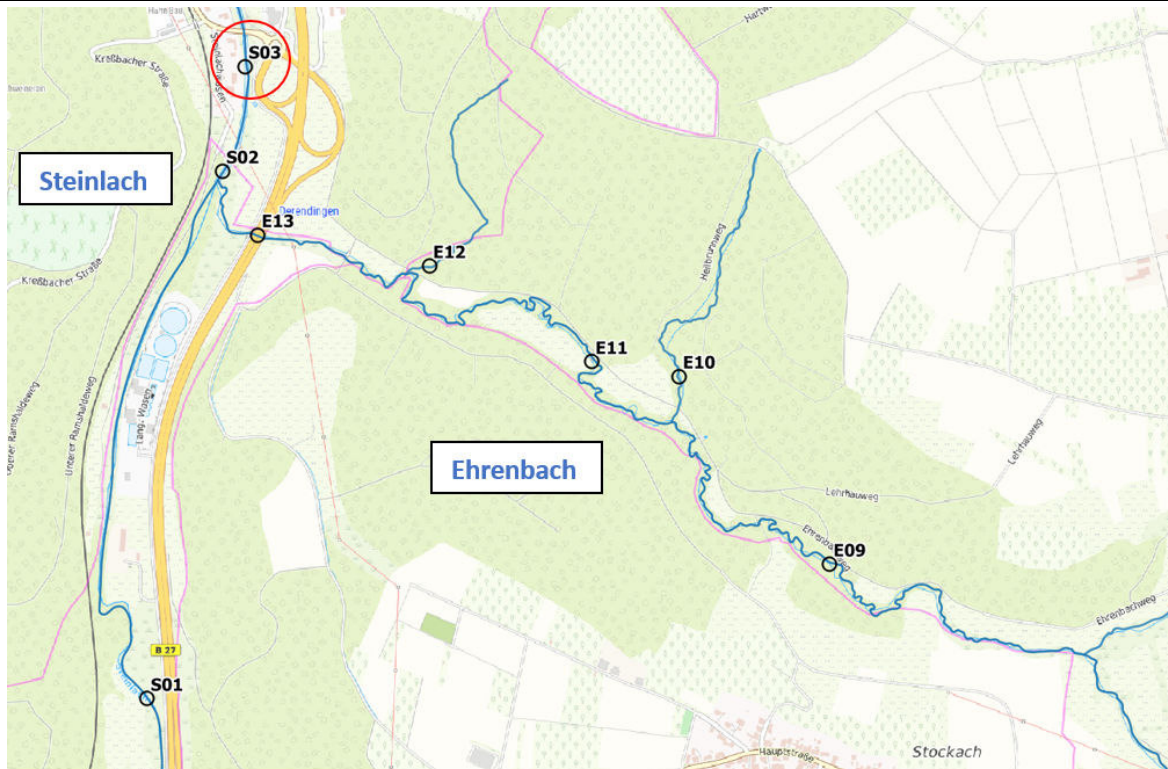
Ganzjährige Wasserführung?

☒ Ja
☐ Nein
☐ Unbekannt

Krebse gefährdende Arbeiten oder Maßnahmen im Gewässer?

☐ Ja
☒ Nein
☐ Unbekannt

Kartenausschnitt mit eingezeichneten Grenzen der Probestrecke:



Anlass: allgemeine Bestandserhebung

Pflichtfelder sind hervorgehoben!

Bearbeiter: Josef Grom

Straße: Vogelsangweg 22

Fa. / Inst.: Büro für Landschaftsökologie

PLZ, Ort: 88499 Altheim

Tel.: 07371/965375

E-Mail: info@josef-grom.de

Charakterisierung der Probestrecke:

Gewässername: Neckar	Ortsangabe: Lustnau	Datum (TT.MM.JJJJ): 22.09.2022
-------------------------	------------------------	-----------------------------------

Vorfluter: → Rhein → → → →

Grenzen der Probestrecke:

UTM-Rechtswert

UTM-Hochwert

untere: oberstrom Pumpwerk	508564	5376170
obere: 100 m bachaufwärts	508465	5376178

UTM-Koordinaten gemäß ETRS89/UTM zone 32N (EPSG 25832)

Monitoringstrecke Nr.: bitte nur bei WRRL- oder FFH-Monitoringfischereien angeben!

Gewässertyp:

☐

Graben

☐

Bach

☐

See

☐

angebundenes Altwasser

☐

Kanal

☒

Fluss

☐

Teich / Weiher

☐

abgeschnittenes Altwasser

Probestrecke, Länge:

ca. 0 m

zuständiges Regierungspräsidium:

Regierungspräsidium Tübingen

Uhrzeit (hh:mm):

09:45

Wassertemperatur:

°C

Leitfähigkeit:

µS/cm

Sichttiefe, geschätzt: #

180 cm

Bei Sicht auf den Grund in der gesamten Probestrecke, bitte deren Maximaltiefe angeben!

Regenfälle:

☒

keine

☐

vor der Untersuchung

☐

während der Untersuchung

Trübung:

☐

keine

☒

schwach

☐

deutlich

Schaumbildung:

☒

keine

☐

schwach

☐

deutlich

Hydrologie:

mittlere Breite:

☐

< 1

☐

1 - < 2

☐

2 - < 5

☐

5 - < 15

☒

15 - < 50

☐

50 - < 100

☐

> = 100 m

Schätzwert: 20,0 m

mittlere Tiefe:

☐

< 0,1

☐

0,1 - < 0,3

☐

0,3 - < 0,5

☒

0,5 - < 1

☐

1 - < 2

☐

2 - < 4

☐

> = 4 m

Schätzwert: 0,8 m

Tiefenvarianz:

☒

gleichmäßig tief

☐

gleichmäßig flach

☐

stark wechselnd

☒

mit Flachstellen

☒

mit Gumpen

Linienführung:

☐

geradlinig

☒

mit Biegungen

☐

gewunden

☐

mäandrierend

☐

mit Furkationen

Strömung:

☐

reißend

☐

turbulent fließend

☒

fließend mit vereinzelt Turbulenzen

☐

gleichmäßig fließend

☐

träge fließend

☐

Rückströmungen/Kehrwasserbereiche

Fließgeschwindigkeit:

☐

< 0,1

☐

0,1 - 0,25

☒

0,25 - 0,5

☐

0,5 - 0,75

☐

0,75 - 1

☐

> 1 m/s

Wasserführung:

☐

gering

☒

normal

☐

stark

☐

trocken gefallen

Stillwasserbereiche:

☒

< 10

☐

10 - 25

☐

25 - 50

☐

50 - 75

☐

> 75 %

Gesamtprofil:

☐

naturnah

☐

leicht beeinträchtigt

☒

deutlich beeinträchtigt

☐

naturnah

Umland:

___ % Nadelwald 50 % Mischwald ___ % Laubwald ___ % Auwald ✓
50 % Wiese / Weide ___ % Kulturland / Acker ___ % Feuchtgebiet / Moor ___ % Siedlungsgebiet

Ufer:

Randstreifen: ☐ beidseitig vollständig ☒ einseitig oder unvollständig ☐ nicht vorhanden

Neigung: 20 % Flachufer, 0-20° 50 % Schrägufer, 20-60° 30 % Abbruch, 60-90° ___ % Unterspülung, >90° ✓

Streckenanteil mit geschüttetem Damm: 50 % Neigung ca. ___ ° ☐ Bühnenbereich

Uferanteil mit ins Wasser ragenden Wurzeln von Bäumen: 10 %

Uferbewuchs oberhalb der Wasserlinie: ___ % ohne 35 % Gräser ___ % Schilf / Rohr ✓
 40 % krautige Blattpflanzen ___ % Sträucher 25 % Weiden
 ___ % Erlen ___ % andere Bäume ___ %

Uferverbauung: ___ % keine (erkennbar) ___ % Mauer/Pflaster, unverfugt ___ % Faschinen ___ % Drahtnetze ✓
 ___ % überwachsen ___ % Mauer/Pflaster, verfugt 100 % Steinwurf ___ %

Gewässersohle, Substrate:

Substratverteilung: ___ % Schlamm ___ % Lehm / Ton ___ % sonstiges Erdreich ___ % Sand (<2 mm) ✓
10 % Kies (>2 mm) 20 % Grobkies (>20 mm) 50 % Steine (>63 mm) 20 % Felsen (>50 cm)

Sohlverbauung: 100 % keine (erkennbar) ___ % Rasensteine ___ % Drahtnetze ✓
 ___ % Steinschüttung ___ % Pflasterung ___ % Betonschale

Besonderheiten: ☐ kolmatisierte Sohle ☐ Eisenocker ☐ Treibsand ☐ Faulschlamm

Natürliche Strukturen im Wasser:

Semiquantitative Angaben: 0 = keine 1 = wenig 2 = verbreitet 3 = dominierend

1 Totholz 1 Wurzeln 1 ins Wasser hängende Äste 0 Schilf / Röhricht
1 submerse Makrophyten 0 Schwimmblattpflanzen 0 emerse Makrophyten 0

Nutzungsbedingte Einflüsse:

☐ keine (erkennbar) ☐ unbekannt ☒ Wasserkraft ☐ Stauhaltung ☐ Schwallbetrieb
☐ Schifffahrt / Boote ☐ Bewässerung ☐ Entwässerung ☐ Hochwasserrückhaltung ☐ Hochwasserablauf
☐ Badebetrieb ☐ Viehtränke ☐ Holzberieselung ☐ Trinkwasserversorgung ☐

Fischereiliche Bewirtschaftung:

☒ Angelfischerei ☐ Berufsfischerei ☐ Teichspeisung ☐ Teichablauf

Fischereiausübungs-
berechtigter:

Fischereikameradschaft Kirchentellinsfurt; Herr Sterr; tobias.sterr@fk-kfurt.de

Verein / Ansprechpartner mit Tel.-Nr. und ggf. E-Mail-Adresse

Besatzmaßnahmen:

Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:	Fischart:	Größenklasse(n):	Jahr:


Sonstiges:

Fischbestandserhebung:

Eingesetzte Ausrüstung:

E-Gerät, Hersteller, Modell: Efko / FEG 8000

Spannung: 600 V Ausgangsleistung: 8,0 kW

 alte Bauweise

○ neue Bauweise (Totmannschalter an der Anode)

Anodenführer: Vorname: **Valentin u. Josef** Nachname: **Grom**

Anzahl Anoden: 2 Ringanode(n) mit einem Durchmesser von 40 cm
0 Streifenanode(n)

Kathodentyp: Kupferlitze

begleitend: ☐ Kiemen- oder Spiegelnetz

☐ Stopp- bzw. Sperrnetz

Befischte Bereiche:

	Strecke	effektiv befischte Breite	Richtung		Methode		
			stromauf	stromab	vom Boot	watend	vom Ufer
Über die gesamte Gewässerbreite:	<u>380</u> m	<u>3</u> m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
entlang der Ufer:	<u>100</u> m	<u>5</u> m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ergänzende Anmerkungen zur Befischung oder zum Fischbestand:

Es wurde das rechte Ufer auf einer Länge von ca. 100 m effektiv (watend) abgefischt (vgl. durchgezogene Linie auf der Karte). Anschließend wurde eine ca. 380 m lange Strecke vom Boot aus stichprobenartig befischt (vgl. gepunktete Linie auf Karte). Bei der Bootsbefischung wurden lediglich eine große Barbe und wenige Kleinfische nachgewiesen. Der Abfluss war deutlich größer als der Mindestabfluss von 1,5 m³/s.

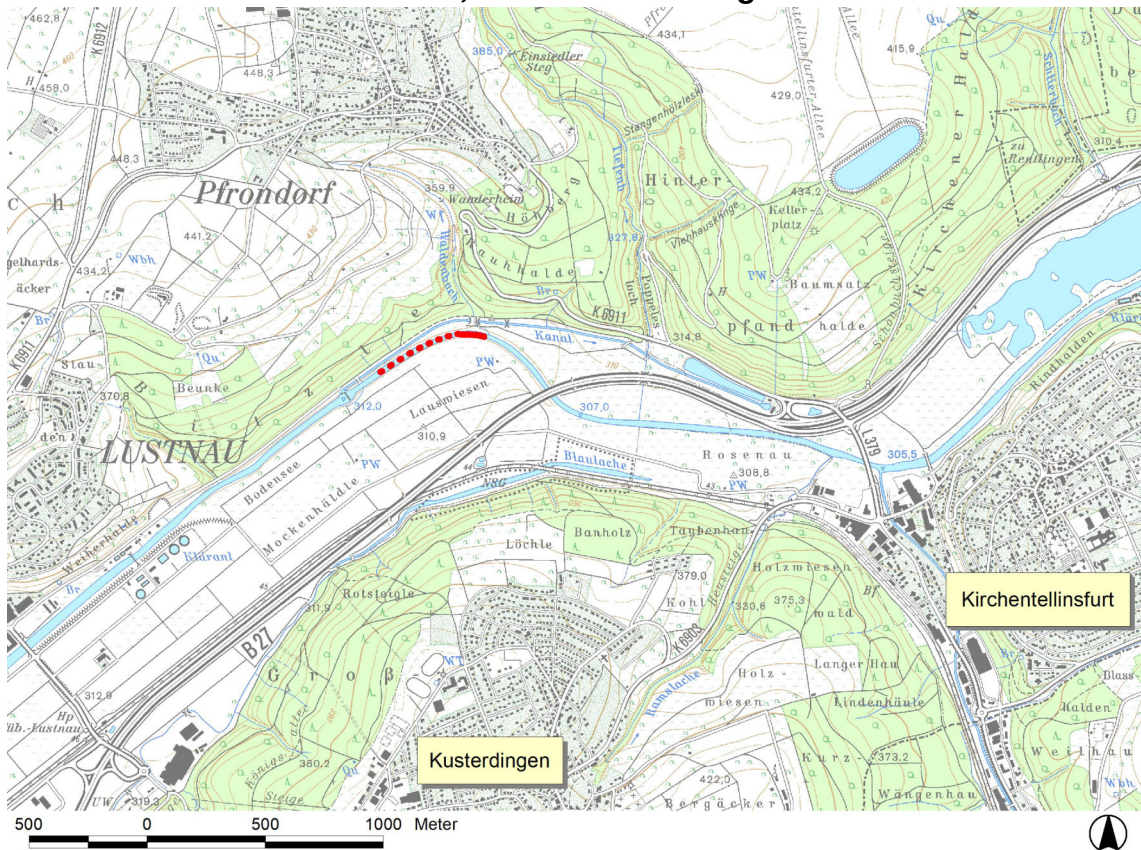
Nachgewiesene Arten und Größenklassen (cm):

[illegible]

* Individuen der Altersklasse 0+ sind bereits während der Befischung artspezifisch zu identifizieren und getrennt zu protokollieren!

Kartenausschnitt mit eingezeichneten Grenzen der Probestrecke:

Klicken, um Karte einzufügen.



Fotos:

Klicken, um Foto einzufügen!



Klicken, um Foto einzufügen!

Klicken, um Foto einzufügen!

Klicken, um Foto einzufügen!

Durch die FFS auszufüllen:

Landschaftspflegerischer Begleitplan zur
B 27 Tübingen (Bläsibad) - B 28
Schindhaubasistunnel

Anlage 7 zu Unterlage 19.1
Stickstoffdepositionen in
FFH-Lebensraumtypen

Stand 28.06.2024

Auftraggeber

Regierungspräsidium Tübingen
Abt. 4 Mobilität, Straßen, Verkehr
Referat 44 Planung

Bearbeitung

Norbert Menz

Inhalt

1	Einleitung.....	2
2	Vorgehensweise.....	2
3	Ergebnisse.....	3
3.1	Lage der FFH-Lebensraumtypen/Überschreitung N-Depositionsklasse	3
3.2	Berechnung der Luftschadstoffbelastung für NO	5
3.3	Berechnung der Stickstoff-Deposition	6
3.4	Bewertung	7
4	Literatur.....	8

www.menz-umweltplanung.de
info@menz-umweltplanung.de

Magazinplatz 1
72072 Tübingen

Tel 07071 – 70904 00

1 Einleitung

Nährstoffanreicherungen durch verkehrsbedingte Stickstoffdeposition führen zu erheblichen Auswirkungen, wenn dadurch gegenüber Eutrophierung besonders empfindliche Biotoptypen betroffen sind. Die Breite der Wirkzonen beidseits der Straße hängt von verschiedenen Faktoren wie z. B. der Verkehrsstärke, dem Anteil des Schwerverkehrs und den Windverhältnissen ab. Die Belastungsintensität verringert sich mit zunehmender Entfernung von der Straße. Besondere Empfindlichkeit liegt bei den im Gebiet vorkommenden FFH-Lebensraumtypen „Magere Flachland-Mähwiese“ (FFH-LRT 6510), „Hainsimsen-Buchenwald“ (FFH-LRT 9110) und „Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald“ (FFH-LRT9170) vor.

Um für diese Lebensraumtypen die kritischen jährlichen Stickstoffeinträge (Critical Loads) und die voraussichtlichen Stickstoffdepositionen durch das Vorhaben zu ermitteln, wurden Berechnungen nach der Methode des Stickstoffleitfadens Straße (H PSE) (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2019) durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Berechnung sind im Folgenden dargestellt.

Der Stickstoffleitfaden Straße wurde für die Prüfung von Stickstoffeinträgen in FFH-Gebieten entwickelt, er dient zur Ermittlung erheblicher Beeinträchtigungen der Schutz- und Erhaltungsziele durch Nährstoffeinträge in empfindliche Lebensraumtypen. Der Schindhaubasistunnel liegt nicht in einem FFH-Gebiet. Da nach § 19 BNatSchG die Schädigung von natürlichen Lebensräumen nach Anhang I der FFH-Richtlinie als Umweltschaden im Sinne des USchadG auch außerhalb von FFH-Gebieten gilt, bedarf es auch hier einer Prüfung der Beeinträchtigungen durch Nährstoffeinträge. Die Methode des Stickstoffleitfadens wird daher sinngemäß angewendet.

2 Vorgehensweise

Durch das Neubauvorhaben kommt es zu einer Verlagerung von Trassen der B 27 und der B 28 und somit zu einer Verlagerung der Stickstoffeinträge durch betriebsbedingten Schadstoffausstoß der Fahrzeuge. Die zu erwartenden Schadstoffimmissionen an den jeweils betroffenen Lebensraumtypen wurden nach den Methoden der RLuS 2023 berechnet (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2023), da hierfür Einzelpunkte erforderlich waren, für die das Luftschadstoffgutachten von Nagel et al. (2024) keine ausreichende Auflösung hat. Die Ergebnisse der RLuS-Berechnungen wurden mit den errechneten Jahresmittelwerten des Luftschadstoffgutachtens abgeglichen.

Im ersten Schritt wird ermittelt, ob empfindliche Lebensraumtypen von einer Zusatzbelastung durch Stickstoffdepositionen, die höher als 0,3 kg/ha*a liegen, betroffen sind. Wenn dies der Fall ist, müssen die Gesamtstickstoffdepositionen ermittelt und mit den kritischen Belastungswerten (Critical Loads) der jeweiligen Lebensraumtypen abgeglichen werden.

3 Ergebnisse

3.1 Lage der FFH-Lebensraumtypen/Überschreitung N-Depositionsklasse

Die Abbildungen 1 bis 4 zeigen die Lage der o.g. Lebensraumtypen. Den Berechnungen werden die jeweils kürzesten Abstände zur Bundesstraße zugrunde gelegt:

- Magere Flachland-Mähwiese Bezugsraum 1, 7 m
- Magere Flachland-Mähwiese Bezugsraum 2, 50 m
- Hainsimsen-Buchenwald Bezugsraum 2, 20 m
- Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald Bezugsraum 1, 15 m

Im Bereich der Tunnelportale liegen alle betroffenen Wälder über dem Tunnel, hier wird die kürzeste Entfernung senkrecht zum Fahrbahnrand außerhalb des Tunnels berechnet. Außerdem liegen die Berechnungspunkte am Außenrand des Baufeldes, da die Wälder im Baufeld durch Flächenverlust betroffen sind.

Abb. 1: Lage der straßennahen Mageren Flachland-Mähwiese (gelb) in Bezugsraum 1 (kürzeste Entfernung senkrecht zur Fahrbahn = 5 m (mit rotem Punkt markiert))



Abb. 2: Lage der straßennahen Mageren Flachland-Mähwiese (gelb) in Bezugsraum 2 (kürzeste Entfernung senkrecht zur Fahrbahn = 50 m (mit rotem Punkt markiert))

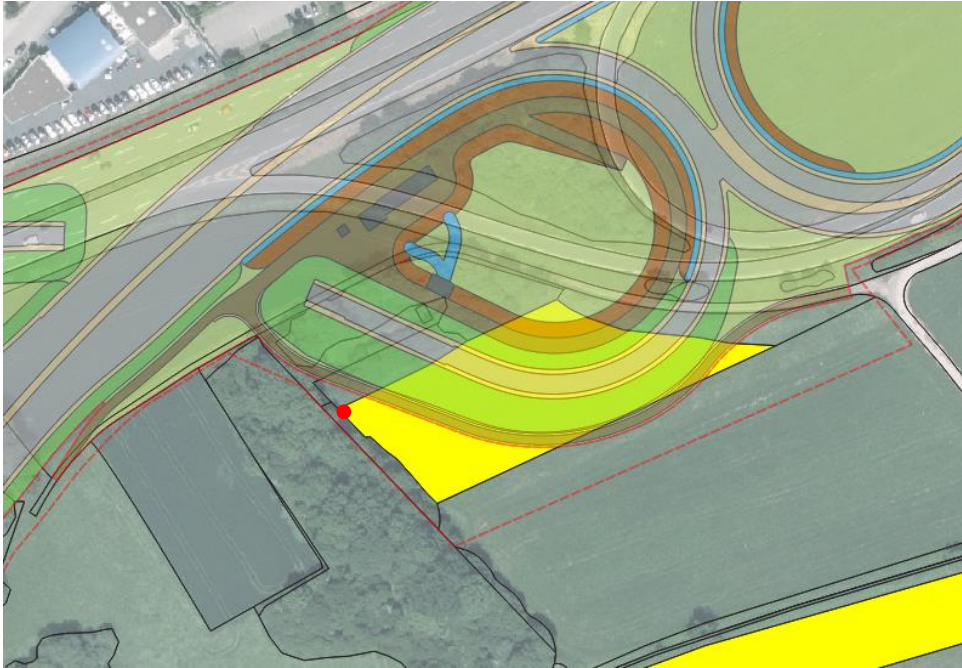


Abb. 3: Lage des straßennahen Labkraut-Eichen-Hainbuchenwaldes (gelb) in Bezugsraum 1 (kürzeste Entfernung senkrecht zur Fahrbahn = 13 m (mit rotem Punkt markiert))



Abb. 4: Lage des straßennahen Hainsimsen-Buchenwaldes (gelb) in Bezugsraum 1 (kürzeste Entfernung senkrecht zur Fahrbahn = 20 m (mit rotem Punkt markiert))



Bei einer Überschreitung der N-Depositionsklasse von $0,3 \text{ kg/ha} \cdot \text{a}$ ist eine tiefergehende Prüfung erforderlich. Anhand der durchschnittlichen Verkehrsstärke von $\text{DTV} > 30\,000 \text{ Kfz/24 h}$ ist bei den beiden betroffenen Bundesstraßen gem. Tabelle 1 in Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2019) von einem Emissionsniveau der Klasse IV bis V auszugehen. Für Grünland ist daher mit einer Überschreitung der N-Deposition von $0,3 \text{ kg/ha} \cdot \text{a}$ ab einem Abstand von $\leq 270 \text{ m}$ zu rechnen (Tab. 2, ebenda). Bei Wäldern sind es $\leq 250 \text{ m}$. Eine weitergehende Prüfung ist demnach erforderlich.

3.2 Berechnung der Luftschadstoffbelastung für NO

Die Luftschadstoffbelastungen werden für die jeweiligen Immissionsorte anhand der prognostizierten Verkehrsbelastung nach Hitscherich & Kesenheimer (2024) für den Planfall berechnet. Als maßgebliche Verkehrsbelastung für die Tunnelportale und die freie Strecke beim Bläsibad liegt dabei ein DTV von $36\,600 \text{ Kfz/24 h}$ bei einem Schwerverkehrsanteil von $2\,650 \text{ LKW/24 h}$ zugrunde. Für die B 28 nordöstlich des Französischen Viertels sind es $45\,900 \text{ Kfz/24 h}$ und ein Schwerverkehrsanteil von $2\,650 \text{ LKW/24 h}$.

Für die Gesamtbelastung ergeben sich die in Tabelle 1 gezeigten Werte, die detaillierten Berechnungsergebnisse finden sich im Anhang.

Tab. 1: Gesamtluftschadstoffbelastung NO, NO₂ und NO_x
 (Jahresmittelwert in µg/m³) für die jeweiligen
 Berechnungspunkte

Abstand zum Fahrbahn- rand	NO	NO ₂	NO _x
Bezugsraum Süd Tunnelportal			
10 m	12,8	21,8	41,5
15 m	12,9	21,9	41,1
Bezugsraum Süd freie Strecke			
5 m	10,3	19,1	34,9
10 m	9,6	18,4	33,1
Bezugsraum Nord Tunnelportal			
10 m	12,8	21,8	41,5
20 m	13,1	22,0	42,1
Bezugsraum Nord B 27 freie Strecke			
50 m	8,8	17,6	31,0
Bezugsraum Nord B 28 freie Strecke			
30 m	9,1	17,9	31,8

3.3 Berechnung der Stickstoff-Deposition

Die Umrechnung von Luftstickstoffkonzentrationen in eutrophierende und versauernde Stickstoff-Deposition erfolgt gemäß der Berechnungsmethode in Abschnitt 2.4 des Stickstoffleitfadens Straße. Es ist im vorliegenden Fall davon auszugehen, dass aufgrund der Verschiebung der Trassen im Wesentlichen die Gesamtbelastung für die Beurteilung herangezogen werden muss.

Tab. 2: Ergebnisse der Depositionsberechnung

Prognose Planfall Tunnelportale Nord und Süd						
	Luftbelastung [µ/m ³]		Deposition [kg/ha*a]			
Abstand [m]	NO	NO ₂	DepN _{NO}	DepN _{NO2}	DepN _{NOX}	DepN _{gesamt}
10	12,8	21,8	0,9	6,3	7,2	14,4
15	12,9	21,9	0,9	6,3	7,3	14,5
20	1,31	22,0	1,0	6,3	7,3	14,6
Prognose Planfall B 27 freie Strecke Bläsibad						
	Luftbelastung [µ/m ³]		Deposition [kg/ha*a]			
Abstand [m]	NO	NO ₂	DepN _{NO}	DepN _{NO2}	DepN _{NOX}	DepN _{gesamt}
5	10,3	19,1	0,8	5,5	6,3	12,5
10	9,6	18,4	0,7	5,3	6,0	12,0

Prognose Planfall B 28 freie Strecke nordöstl. Franz. Viertel						
Abstand [m]	Luftbelastung [μm^3]		Deposition [$\text{kg/ha}\cdot\text{a}$]			
	NO	NO ₂	DepN _{NO}	DepN _{NO2}	DepN _{NOX}	DepN _{gesamt}
10	9,7	18,5	0,7	5,3	6,0	12,1
20	9,3	18,1	0,7	5,2	5,9	11,8
30	9,1	17,9	0,7	5,2	5,8	11,6

Prognose Planfall B 27 freie Strecke nordl. Franz. Viertel						
Abstand [m]	Luftbelastung [μm^3]		Deposition [$\text{kg/ha}\cdot\text{a}$]			
	NO	NO ₂	DepN _{NO}	DepN _{NO2}	DepN _{NOX}	DepN _{gesamt}
50	8,8	17,6	0,6	5,1	5,7	11,4

3.4 Bewertung

In Abhängigkeit vom Standorttyp lassen sich für die betroffenen FFH-Lebensraumtypen die in Tabelle 3 aufgeführten Critical Load-Spannen ableiten.

Tab. 3: Critical Load (CL)-Spannen für Stickstoffdeposition der betroffenen FFH-Lebensraumtypen

LRT	Bezeichnung / Standorttyp	CL(N) von	CL(N) bis
6510	Magere Flachland-Mähwiese sommerwarm-winterkühl, hohe Luftfeuchtigkeit, anhydromorpher Boden, eutroph, basenreich. Nutzung ein- bis zweischürig	28	34
9110	Hainsimsen-Buchenwald sommerwarm-winterkühl, hohe Luftfeuchtigkeit, anhydromorpher Boden, mestroph, mittelba- sisch.	12	14
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald sommerwarm-winterkühl, mittlere Luftfeuch- tigkeit, anhydromorpher Boden, eutroph, mittelba- sisch.	12	15

Magere Flachland-Mähwiese

Die CL-Werte für diesen Lebensraumtyp werden bereits in einem Abstand von 5 m zum Fahrbahnrand mit 12,5 $\text{kg/ha}\cdot\text{a}$ deutlich unterschritten, eine Beeinträchtigung der Mageren Flachland-Mähwiesen durch Stickstoffdeposition ist daher nicht zu erwarten.

Hainsimsen-Buchenwald

Der Hainsimsen-Buchenwald ist im Bereich des Nordportals betroffen. Durch Stickstoffdeposition belastete Bestände liegen südlich des Tunnelportals. Die in Tabelle 2 errechneten Werte für die Stickstoffdeposition gelten für einen senkrechten Abstand von 20 m zur außenliegenden Fahrbahn am Tunneleingang. Der betroffene Bestand liegt südlich davon über dem

Tunnel. Die Depositionswerte dürften hier aufgrund der Entfernung zur offenen Trasse und der höheren Lage unter den errechneten Werten liegen. Der errechnete Wert liegt an dieser Stelle mit 14,6 kg/ha*a um 0,6 kg über dem oberen CL-Wert dieses Lebensraumtyps. Nach 30 m Abstand zum Tunnelportal wird der Wert CL(N)-Wert von 14,0 kg/ha*a erreicht. Durch die Herstellung eines gestuften Waldrandes wird außerdem ein großer Teil der N-Depositionen im Waldrand gepuffert, sodass die Belastung des dahinter liegenden Waldes sinkt. Eine flächenhafte Belastung des Lebensraumtyps von > 3 % des Critical Loads tritt daher nicht ein, erhebliche Beeinträchtigungen durch Stickstoffdepositionen über den Belastungswerten für einen günstigen Erhaltungszustand werden nicht erwartet.

Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald

Der Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald ist im Bereich des Südportals betroffen. Durch Stickstoffdeposition belastete Bestände liegen südlich des Tunnelportals. Die in Tabelle 2 errechneten Werte für die Stickstoffdeposition gelten für einen senkrechten Abstand von 15 m zur außenliegenden Fahrbahn am Tunneleingang. Der betroffene Bestand liegt nördlich davon über dem Tunnel. Die Depositionswerte dürften hier aufgrund der Entfernung zur offenen Trasse und der höheren Lage unter den errechneten Werten liegen. Der errechnete Wert liegt an dieser Stelle mit 14,5 kg/ha*a unter dem oberen CL-Wert dieses Lebensraumtyps. Durch den auch hier vorgesehenen gestuften Waldrand wird ein großer Teil der N-Depositionen im Waldrand gepuffert, sodass die Belastung des dahinter liegenden Waldes sinkt. Erhebliche Beeinträchtigungen durch Stickstoffdepositionen werden daher auch hier nicht erwartet.

4 Literatur

- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.). (2019). *Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen H PSE*.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.). (2023). *Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung - RLuS 2023*.
- Hitscherich, M., & Kesenheimer, G. (2024). *Bundesverkehrswegemaßnahme: Tübingen (Bläsibad) – B 28, Schindhaubasistunnel Aktualisierung Verkehrsuntersuchung B 27 Ortsumfahrung Tübingen (Schindhaubasistunnel) - Unterlage 22* (Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen, Hrsg.). PTV Transport Consult GmbH.
- Nagel, T., Hagemann, R., Sokur, K., & Lauerbach, H. (2024). *B 27 Tübingen (Bläsibad)-B 28, Schindhaubasistunnel Luftschadstoffgutachten* (Lohmeyer GmbH, Hrsg.). Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen.

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen
nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen
ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2023), Version 3.0.7
Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland
Schadstofftabelle erstellt am : 04.11.2024 16:17:04
Rechenlauf ID: 71887798-a9cd-44b3-b9a9-5a468359bcea

Vorgang : Freie Strecke Südknoten
Aufpunkt : Prognose
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:
Prognosejahr : 2035 DTV (Jahreswert) : 36500 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 7,3%
Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit 100
Anzahl Fahrstreifen : 4 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 102,0 km/h
Windgeschwindigkeit : 2,5 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 04.11.2024 16:17:04):
CO : 332,348 NO2 : 39,701 NOx : 140,576 SO2 : 1,065 Benzol: 0,099 PM10 : 59,266 PM2.5 : 20,334 B
aP : 0,00117

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]									
CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP	O3
JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V
300	8,4	15,0	27,9	4,0	1,00	15,09	12,52	0,00040	47,9

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]									
s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0,0	20,5	2,51	4,82	8,67	0,07	0,006	3,653	1,253	0,00007
10,0	12,3	1,17	3,42	5,22	0,04	0,004	2,199	0,754	0,00004
20,0	10,1	0,81	3,04	4,29	0,03	0,003	1,807	0,620	0,00004
30,0	8,8	0,60	2,81	3,73	0,03	0,003	1,571	0,539	0,00003
40,0	7,9	0,44	2,65	3,32	0,03	0,002	1,401	0,481	0,00003
50,0	7,1	0,32	2,52	3,01	0,02	0,002	1,269	0,435	0,00003
60,0	6,5	0,22	2,42	2,75	0,02	0,002	1,160	0,398	0,00002
70,0	6,0	0,14	2,33	2,53	0,02	0,002	1,068	0,366	0,00002
80,0	5,5	0,06	2,25	2,34	0,02	0,002	0,988	0,339	0,00002
90,0	5,1	0,00	2,18	2,18	0,02	0,002	0,918	0,315	0,00002
100,0	4,8	0,00	2,12	2,03	0,02	0,001	0,854	0,293	0,00002
110,0	4,5	0,00	2,06	1,89	0,01	0,001	0,797	0,274	0,00002
120,0	4,2	0,00	2,01	1,77	0,01	0,001	0,745	0,256	0,00001
130,0	3,9	0,00	1,97	1,65	0,01	0,001	0,697	0,239	0,00001
140,0	3,7	0,00	1,92	1,55	0,01	0,001	0,652	0,224	0,00001
150,0	3,4	0,00	1,88	1,45	0,01	0,001	0,611	0,209	0,00001
160,0	3,2	0,00	1,84	1,36	0,01	0,001	0,572	0,196	0,00001
170,0	3,0	0,00	1,81	1,27	0,01	0,001	0,535	0,184	0,00001
180,0	2,8	0,00	1,78	1,19	0,01	0,001	0,501	0,172	0,00001
190,0	2,6	0,00	1,74	1,11	0,01	0,001	0,468	0,161	0,00001
200,0	2,5	0,00	1,71	1,04	0,01	0,001	0,437	0,150	0,00001

Gesamtbelastung (JM-G) [µg/m³]									
s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0,0	320	10,9	19,8	36,6	4,1	1,01	18,74	13,77	0,00047
10,0	312	9,6	18,4	33,1	4,0	1,00	17,29	13,27	0,00044
20,0	310	9,2	18,0	32,2	4,0	1,00	16,90	13,14	0,00044
30,0	309	9,0	17,8	31,6	4,0	1,00	16,66	13,06	0,00043
40,0	308	8,9	17,6	31,2	4,0	1,00	16,49	13,00	0,00043
50,0	307	8,7	17,5	30,9	4,0	1,00	16,36	12,96	0,00043
60,0	307	8,6	17,4	30,7	4,0	1,00	16,25	12,92	0,00042
70,0	306	8,5	17,3	30,4	4,0	1,00	16,16	12,89	0,00042
80,0	306	8,5	17,2	30,2	4,0	1,00	16,08	12,86	0,00042
90,0	305	8,4	17,2	30,1	4,0	1,00	16,01	12,83	0,00042
100,0	305	8,4	17,1	29,9	4,0	1,00	15,94	12,81	0,00042
110,0	304	8,4	17,1	29,8	4,0	1,00	15,89	12,79	0,00042
120,0	304	8,4	17,0	29,7	4,0	1,00	15,83	12,78	0,00041
130,0	304	8,4	17,0	29,6	4,0	1,00	15,79	12,76	0,00041
140,0	304	8,4	16,9	29,4	4,0	1,00	15,74	12,74	0,00041
150,0	303	8,4	16,9	29,3	4,0	1,00	15,70	12,73	0,00041
160,0	303	8,4	16,8	29,3	4,0	1,00	15,66	12,72	0,00041
170,0	303	8,4	16,8	29,2	4,0	1,00	15,63	12,70	0,00041
180,0	303	8,4	16,8	29,1	4,0	1,00	15,59	12,69	0,00041
190,0	303	8,4	16,7	29,0	4,0	1,00	15,56	12,68	0,00041
200,0	302	8,4	16,7	28,9	4,0	1,00	15,53	12,67	0,00041

Beurteilungswerte (JM-B) [µg/m³]					
NO2	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B
40,0	20,0	5,00	40,00	25,00	0,00100

NO₂, PM₁₀: Überschreitungshäufigkeiten.CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert:10000 µg/m³)NO₂: 200 µg/m³-1h-MittelwertPM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO ₂	PM ₁₀	s	CO-8h-MW
[m]			[m]	µg/m ³
0,0	2	14	0,0	1660
10,0	1	12	10,0	1618
20,0	1	12	20,0	1606
30,0	1	12	30,0	1600
40,0	1	11	40,0	1595
50,0	1	11	50,0	1591
60,0	1	11	60,0	1588
70,0	1	11	70,0	1585
80,0	1	11	80,0	1583
90,0	1	11	90,0	1581
100,0	1	11	100,0	1579
110,0	1	11	110,0	1577
120,0	1	11	120,0	1576
130,0	1	11	130,0	1574
140,0	1	11	140,0	1573
150,0	1	11	150,0	1572
160,0	1	10	160,0	1571
170,0	1	10	170,0	1570
180,0	1	10	180,0	1569
190,0	1	10	190,0	1568
200,0	1	10	200,0	1567

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO₂ : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen
nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen
ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2023), Version 3.0.7
Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland
Schadstofftabelle erstellt am : 04.11.2024 15:52:34
Rechenlauf ID: 7cff3e96-3d36-42d4-ab70-59ccd07644ce

Vorgang : B 28 frei Nordknoten
Aufpunkt : Prognose Plan
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:
Prognosejahr : 2035 DTV (Jahreswert) : 45900 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 5,8%
Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit 80
Anzahl Fahrstreifen : 4 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 82,8 km/h
Windgeschwindigkeit : 2,5 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 04.11.2024 15:52:34):
CO : 331,383 NO2 : 40,726 NOx : 146,279 SO2 : 1,163 Benzol: 0,095 PM10 : 70,933 PM2.5 : 26,151 B
aP : 0,00147

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]

CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP	O3
JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V
300	8,4	15,0	27,9	4,0	1,00	15,09	12,52	0,00040	47,9

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0,0	20,4	2,66	4,94	9,02	0,07	0,006	4,372	1,612	0,00009
10,0	12,3	1,26	3,49	5,43	0,04	0,004	2,632	0,970	0,00005
20,0	10,1	0,89	3,10	4,46	0,04	0,003	2,163	0,797	0,00004
30,0	8,8	0,66	2,86	3,88	0,03	0,003	1,880	0,693	0,00004
40,0	7,8	0,50	2,69	3,46	0,03	0,002	1,677	0,618	0,00003
50,0	7,1	0,37	2,56	3,13	0,02	0,002	1,519	0,560	0,00003
60,0	6,5	0,27	2,45	2,86	0,02	0,002	1,389	0,512	0,00003
70,0	6,0	0,18	2,36	2,64	0,02	0,002	1,278	0,471	0,00003
80,0	5,5	0,10	2,28	2,44	0,02	0,002	1,183	0,436	0,00002
90,0	5,1	0,04	2,21	2,26	0,02	0,001	1,098	0,405	0,00002
100,0	4,8	0,00	2,15	2,11	0,02	0,001	1,023	0,377	0,00002
110,0	4,5	0,00	2,09	1,97	0,02	0,001	0,954	0,352	0,00002
120,0	4,2	0,00	2,04	1,84	0,01	0,001	0,892	0,329	0,00002
130,0	3,9	0,00	1,99	1,72	0,01	0,001	0,834	0,307	0,00002
140,0	3,6	0,00	1,94	1,61	0,01	0,001	0,780	0,288	0,00002
150,0	3,4	0,00	1,90	1,51	0,01	0,001	0,731	0,269	0,00002
160,0	3,2	0,00	1,86	1,41	0,01	0,001	0,684	0,252	0,00001
170,0	3,0	0,00	1,83	1,32	0,01	0,001	0,640	0,236	0,00001
180,0	2,8	0,00	1,79	1,24	0,01	0,001	0,599	0,221	0,00001
190,0	2,6	0,00	1,76	1,16	0,01	0,001	0,560	0,207	0,00001
200,0	2,4	0,00	1,73	1,08	0,01	0,001	0,523	0,193	0,00001

Gesamtbelastung (JM-G) [µg/m³]									
s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0,0	320	11,1	19,9	36,9	4,1	1,01	19,46	14,13	0,00049
10,0	312	9,7	18,5	33,3	4,0	1,00	17,72	13,49	0,00045
20,0	310	9,3	18,1	32,4	4,0	1,00	17,25	13,32	0,00044
30,0	309	9,1	17,9	31,8	4,0	1,00	16,97	13,21	0,00044
40,0	308	8,9	17,7	31,4	4,0	1,00	16,77	13,14	0,00043
50,0	307	8,8	17,6	31,0	4,0	1,00	16,61	13,08	0,00043
60,0	306	8,7	17,5	30,8	4,0	1,00	16,48	13,03	0,00043
70,0	306	8,6	17,4	30,5	4,0	1,00	16,37	12,99	0,00043
80,0	306	8,5	17,3	30,3	4,0	1,00	16,27	12,96	0,00042
90,0	305	8,4	17,2	30,2	4,0	1,00	16,19	12,92	0,00042
100,0	305	8,4	17,1	30,0	4,0	1,00	16,11	12,90	0,00042
110,0	304	8,4	17,1	29,9	4,0	1,00	16,04	12,87	0,00042
120,0	304	8,4	17,0	29,7	4,0	1,00	15,98	12,85	0,00042
130,0	304	8,4	17,0	29,6	4,0	1,00	15,92	12,83	0,00042
140,0	304	8,4	16,9	29,5	4,0	1,00	15,87	12,81	0,00042
150,0	303	8,4	16,9	29,4	4,0	1,00	15,82	12,79	0,00042
160,0	303	8,4	16,9	29,3	4,0	1,00	15,77	12,77	0,00041
170,0	303	8,4	16,8	29,2	4,0	1,00	15,73	12,76	0,00041
180,0	303	8,4	16,8	29,1	4,0	1,00	15,69	12,74	0,00041
190,0	303	8,4	16,8	29,1	4,0	1,00	15,65	12,73	0,00041
200,0	302	8,4	16,7	29,0	4,0	1,00	15,61	12,71	0,00041

Beurteilungswerte (JM-B) [µg/m³]					
NO2	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B
40,0	20,0	5,00	40,00	25,00	0,00100

NO₂, PM₁₀: Überschreitungshäufigkeiten.CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert:10000 µg/m³)NO₂: 200 µg/m³-1h-MittelwertPM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO ₂	PM ₁₀	s	CO-8h-MW
[m]			[m]	µg/m ³
0,0	2	16	0,0	1660
10,0	1	13	10,0	1618
20,0	1	12	20,0	1606
30,0	1	12	30,0	1599
40,0	1	12	40,0	1595
50,0	1	11	50,0	1591
60,0	1	11	60,0	1588
70,0	1	11	70,0	1585
80,0	1	11	80,0	1583
90,0	1	11	90,0	1581
100,0	1	11	100,0	1579
110,0	1	11	110,0	1577
120,0	1	11	120,0	1576
130,0	1	11	130,0	1574
140,0	1	11	140,0	1573
150,0	1	11	150,0	1572
160,0	1	11	160,0	1571
170,0	1	11	170,0	1569
180,0	1	11	180,0	1569
190,0	1	10	190,0	1568
200,0	1	10	200,0	1567

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO₂ : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen
nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen
ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2023), Version 3.0.7
Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland
Schadstofftabelle erstellt am : 04.11.2024 19:48:04
Rechenlauf ID: 02ed8bf1-aeef-47eb-bfe9-ec2f01d5622e

Vorgang : Tunnel Nord und Süd
Aufpunkt : Prognose
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Tunnel

Eingabeparameter Straße:
Prognosejahr : 2035 DTV (Jahreswert) : 36500 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 7,3%
Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit 100
Anzahl Fahrstreifen : 4 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 102,0 km/h
Windgeschwindigkeit : 2,5 m/s

Tunnelparameter:
Portalbreite : 12,0 m Portalhöhe : 7,0 m Tunnellänge : 2250,0 m Abst.v.Tunnelportal : 0,0 m
Tunnelluftgeschw. : 3,9 m/s Fahrregime : Richtungsverkehr Lüftungsregime : natürliche Längslüftung
Mittl. PKW-Geschw. : 102,0 km/h Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit 100

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 04.11.2024 19:48:04):
CO : 332,348 NO2 : 39,701 NOx : 140,576 SO2 : 1,065 Benzol: 0,099 PM10 : 59,266 PM2.5 : 20,334 B
aP : 0,00117

Ergebnisse Emissionen Tunnel [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 04.11.2024 19:48:04):
CO : 332,348 NO2 : 39,701 NOx : 140,576 SO2 : 1,065 Benzol: 0,099 PM10 : 24,021 PM2.5 : 20,334 B
aP : 0,00117

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]
CO NO NO2 NOx SO2 Benzol PM10 PM2.5 BaP O3
JM-V JM-V JM-V JM-V JM-V JM-V JM-V JM-V JM-V JM-V
300 8,4 15,0 27,9 4,0 1,00 15,09 12,52 0,00040 47,9

Zusatzbelastung (Strassen- und Tunnelbeitrag) (JM-Z) [µg/m³]
s CO NO NO2 NOx SO2 Benzol PM10 PM2.5 BaP
[m] JM-Z JM-Z JM-Z JM-Z JM-Z JM-Z JM-Z JM-Z JM-Z JM-Z
0,0 - - - - - - - - -
10,0 32,2 4,43 6,81 13,60 0,10 0,010 3,632 1,968 0,00011
20,0 33,6 4,66 7,04 14,20 0,11 0,010 3,500 2,053 0,00012
30,0 28,7 3,86 6,22 12,14 0,09 0,009 3,009 1,757 0,00010
40,0 23,2 2,96 5,29 9,83 0,07 0,007 2,513 1,422 0,00008
50,0 18,7 2,22 4,52 7,93 0,06 0,006 2,109 1,147 0,00007
60,0 15,2 1,65 3,92 6,44 0,05 0,005 1,790 0,931 0,00005
70,0 12,6 1,21 3,46 5,32 0,04 0,004 1,544 0,769 0,00004
80,0 10,6 0,88 3,11 4,46 0,03 0,003 1,350 0,645 0,00004
90,0 9,0 0,63 2,85 3,81 0,03 0,003 1,196 0,550 0,00003
100,0 7,8 0,43 2,64 3,30 0,02 0,002 1,071 0,477 0,00003
110,0 6,9 0,28 2,48 2,90 0,02 0,002 0,969 0,419 0,00002
120,0 6,1 0,15 2,34 2,58 0,02 0,002 0,883 0,373 0,00002
130,0 5,5 0,05 2,23 2,31 0,02 0,002 0,809 0,334 0,00002
140,0 4,9 0,00 2,14 2,09 0,02 0,001 0,745 0,302 0,00002
150,0 4,5 0,00 2,07 1,90 0,01 0,001 0,688 0,275 0,00002
160,0 4,1 0,00 2,00 1,74 0,01 0,001 0,637 0,252 0,00001
170,0 3,8 0,00 1,94 1,60 0,01 0,001 0,592 0,231 0,00001
180,0 3,5 0,00 1,89 1,47 0,01 0,001 0,549 0,213 0,00001
190,0 3,2 0,00 1,85 1,36 0,01 0,001 0,511 0,197 0,00001
200,0 3,0 0,00 1,80 1,26 0,01 0,001 0,474 0,182 0,00001

Tunnel-Zusatzbelastung (JM-Z) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10,0	19,8	3,07	3,68	8,39	0,06	0,006	1,433	1,213	0,00007
20,0	23,4	3,66	4,30	9,91	0,08	0,007	1,693	1,433	0,00008
30,0	19,9	3,08	3,69	8,42	0,06	0,006	1,438	1,218	0,00007
40,0	15,4	2,36	2,89	6,51	0,05	0,005	1,112	0,941	0,00005
50,0	11,6	1,76	2,21	4,92	0,04	0,003	0,840	0,711	0,00004
60,0	8,7	1,31	1,68	3,69	0,03	0,003	0,630	0,533	0,00003
70,0	6,6	0,98	1,28	2,79	0,02	0,002	0,476	0,403	0,00002
80,0	5,0	0,75	0,98	2,12	0,02	0,001	0,362	0,306	0,00002
90,0	3,9	0,57	0,75	1,63	0,01	0,001	0,278	0,236	0,00001
100,0	3,0	0,44	0,59	1,27	0,01	0,001	0,217	0,184	0,00001
110,0	2,4	0,35	0,47	1,01	0,01	0,001	0,172	0,146	0,00001
120,0	1,9	0,28	0,38	0,81	0,01	0,001	0,138	0,117	0,00001
130,0	1,5	0,23	0,30	0,65	0,00	0,000	0,112	0,095	0,00001
140,0	1,3	0,19	0,25	0,54	0,00	0,000	0,093	0,078	0,00000
150,0	1,1	0,16	0,21	0,45	0,00	0,000	0,078	0,066	0,00000
160,0	0,9	0,13	0,18	0,38	0,00	0,000	0,066	0,056	0,00000
170,0	0,8	0,11	0,15	0,33	0,00	0,000	0,057	0,048	0,00000
180,0	0,7	0,10	0,13	0,29	0,00	0,000	0,049	0,041	0,00000
190,0	0,6	0,09	0,12	0,25	0,00	0,000	0,043	0,036	0,00000
200,0	0,5	0,08	0,10	0,22	0,00	0,000	0,037	0,032	0,00000

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10,0	332	12,8	21,8	41,5	4,1	1,01	18,72	14,49	0,00051
20,0	334	13,1	22,0	42,1	4,1	1,01	18,59	14,57	0,00052
30,0	329	12,3	21,2	40,0	4,1	1,01	18,10	14,28	0,00050
40,0	323	11,4	20,3	37,7	4,1	1,01	17,60	13,94	0,00048
50,0	319	10,6	19,5	35,8	4,1	1,01	17,20	13,67	0,00047
60,0	315	10,1	18,9	34,3	4,0	1,00	16,88	13,45	0,00045
70,0	313	9,6	18,5	33,2	4,0	1,00	16,63	13,29	0,00044
80,0	311	9,3	18,1	32,4	4,0	1,00	16,44	13,17	0,00044
90,0	309	9,0	17,8	31,7	4,0	1,00	16,29	13,07	0,00043
100,0	308	8,8	17,6	31,2	4,0	1,00	16,16	13,00	0,00043
110,0	307	8,7	17,5	30,8	4,0	1,00	16,06	12,94	0,00042
120,0	306	8,6	17,3	30,5	4,0	1,00	15,97	12,89	0,00042
130,0	305	8,5	17,2	30,2	4,0	1,00	15,90	12,85	0,00042
140,0	305	8,4	17,1	30,0	4,0	1,00	15,83	12,82	0,00042
150,0	304	8,4	17,1	29,8	4,0	1,00	15,78	12,80	0,00042
160,0	304	8,4	17,0	29,6	4,0	1,00	15,73	12,77	0,00041
170,0	304	8,4	16,9	29,5	4,0	1,00	15,68	12,75	0,00041
180,0	303	8,4	16,9	29,4	4,0	1,00	15,64	12,73	0,00041
190,0	303	8,4	16,8	29,3	4,0	1,00	15,60	12,72	0,00041
200,0	303	8,4	16,8	29,2	4,0	1,00	15,56	12,70	0,00041

Beurteilungswerte (JM-B) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

NO2	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B
40,0	20,0	5,00	40,00	25,00	0,00100

NO₂, PM₁₀: Überschreitungshäufigkeiten.CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert:10000 µg/m³)NO₂: 200 µg/m³-1h-MittelwertPM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO ₂	PM ₁₀	s	CO-8h-MW
[m]			[m]	µg/m ³
0,0	-	-	0,0	-
10,0	2	14	10,0	1721
20,0	2	14	20,0	1728
30,0	2	13	30,0	1703
40,0	2	13	40,0	1674
50,0	2	12	50,0	1651
60,0	2	12	60,0	1633
70,0	1	12	70,0	1619
80,0	1	11	80,0	1609
90,0	1	11	90,0	1601
100,0	1	11	100,0	1594
110,0	1	11	110,0	1589
120,0	1	11	120,0	1586
130,0	1	11	130,0	1582
140,0	1	11	140,0	1580
150,0	1	11	150,0	1577
160,0	1	11	160,0	1575
170,0	1	11	170,0	1574
180,0	1	10	180,0	1572
190,0	1	10	190,0	1571
200,0	1	10	200,0	1569

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO₂ : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35