

Projekt Stuttgart - Ulm

**Mailänder
Consult** 

PFA 1.1 Talquerung im Hauptbahnhof

Bau zusätzlicher Infiltrationsbrunnen

Nur zur Information

Aufgestellt Februar 2017

**Mailänder Consult GmbH
Mathystraße 13
76133 Karlsruhe**

Im Auftrag der

**Großprojekt Stuttgart-Ulm, I.GP(1)
DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart**



Dieses Projekt wurde unter der Projektnummer K 1223/002 bearbeitet durch:

Projektleiter:

Dipl.-Geoökologe Karlheinz Bechler

Bearbeitung:

Dipl.-Biologin Insa Wagner

Dipl.-Geographin Raphaele Assmann

Karlsruhe, den 15.02.2017

Mailänder Consult GmbH

Mathystraße 13
76133 Karlsruhe
Tel.: 0721/93280-0
Fax.: 0721/93280-50
E-Mail: info@mic.de



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Veranlassung und Zielsetzung	4
1.2	Untersuchungsgebiet	4
1.3	Datengrundlage	4
2	Artenschutzrechtliche Regelungen und Begriffsbestimmungen	6
3	Wirkungen des Vorhabens	8
3.1	Baubedingte Wirkfaktoren	8
3.2	Anlagebedingte Wirkprozesse	8
3.3	Betriebsbedingte Wirkprozesse	8
4	Maßnahmen zur Vermeidung und zur Sicherstellung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität	9
4.1	Brutvögel	9
4.1.1	Maßnahmen zur Vermeidung	9
4.1.2	Maßnahmen zur Sicherstellung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität	9
4.2	Fledermäuse	9
4.2.1	Maßnahmen zur Vermeidung	9
4.2.2	Maßnahmen zur Sicherstellung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität	9
5	Bestand sowie Darlegung der Betroffenheit der Arten	10
5.1	Bestand und Betroffenheit von Fledermäusen	10
5.1.1	Analyse des Wirkpotenzials auf Fledermäuse	11
5.2	Bestand und Betroffenheit der Europäischen Vogelarten nach Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie	15
5.2.1	Analyse des Wirkpotenzials auf Vögel	15
5.3	Bestand und Betroffenheit der geschützten Holzkäfer	18
5.3.1	Analyse des Wirkpotenzials auf geschützte Holzkäfer	18
6	Zusammenfassung	19
	Literatur	20

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Karte des Infiltrationsbrunnen, Fledermaus- und Vogelquartieren



1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Zielsetzung

Mit dem Projekt Stuttgart 21 sind umfangreiche bauzeitliche Grundwasserentnahmen verbunden. Mit Bezug auf die Eingriffe in den Grundwasserhaushalt ist u. a. ein Grundwassermanagement zur Reinigung und Infiltration der Wässer aus der Bauwasserhaltung durchzuführen. Das Grundwassermanagement verfügt dazu über Brunnen zur Infiltration von Wasser. Als ergänzende Maßnahme ist derzeit die Errichtung von 8 weiteren Infiltrationsbrunnen im PFA 1.1 im Bereich des Mittleren Schlossgartens, auf der Baustelleneinrichtungsfläche in der Straße „Am Schlossgarten“ und auf der Baustelleneinrichtungsfläche am Königin Katharina-Stift in Planung.

Die Brunnen werden mit einem Bohrdurchmesser von 600 mm auf einer Tiefe zwischen 18 und 30 m abgeteuft. Nach Fertigstellung erhalten die Brunnen einen geländegleichen, tagwasserdichten und befahrbaren Abschluss. Die Anbindung an das Leitungsnetz des zentralen Grundwassermanagements wird jeweils durch die Verlängerungen vorhandener Infiltrationswasserleitungen oder Stichleitungen von der nächstgelegenen Infiltrationswasserleitung aus erfolgen.

Für die Bohrung wird eine Fläche von ca. 8 x 12 Meter in Anspruch genommen, die mit einem Bauzaun gesichert wird. Das Bohrgerät ist in der Regel auf einem LKW montiert, dessen Dieselmotor auch die notwendige Energie für die Bohrung liefert. Die Arbeiten pro Brunnen dauern in der Regel etwa drei Wochen, wobei die reinen Bohrarbeiten etwa 4–5 Arbeitstage in Anspruch nehmen. Daneben sind Vorarbeiten, Brunnenausbau mit Verrohrung, Kiesschüttung und Abdichtung, hydraulische Versuche etc. erforderlich. Zudem kommt es bei Bohrpunkt 64 und 65 zu dem Bau einer oberirdischen Anschlussleitung an die bestehende Infiltrationsleitung.

1.2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst den Mittleren Schlossgarten in Stuttgart und einen Teil des Oberen Schlossgartens südlichen der Schillerstraße.

Es handelt sich hierbei um eine Parklandschaft mit alten Bäumen, insbesondere Platanen.

Der Mittlere Schlossgarten dient zahlreichen Tieren wie Vögeln, Fledermäusen und geschützten Käferarten als Lebensraum. Im südlichen Teil des Mittleren Schlossgartens liegt die Baustelle für den neuen Tiefbahnhof.

1.3 Datengrundlage

Der Schlossgarten ist in Hinblick auf den Bau des Tiefbahnhofes und den Planfeststellungsabschnitt PFA 1.1 Großprojekt Stuttgart-Ulm in den letzten Jahren bereits mehrfach untersucht worden (WURST 2010, GÖG 2012, MAILÄNDER CONSULT 2014, 2015A, 2015B, 2016, BIOPLAN 2014). Im Zuge dieser Untersuchungen wurden folgende artenschutzrechtlich relevanten Artengruppen festgestellt:

- Fledermäuse
- Brutvögel
- Holzkäfer



Weitere geschützte Artengruppen der Fische, Amphibien, Muscheln, Schnecken, Libellen, Reptilien, Heuschrecken und Tagfalter, Säugetiere außer Fledermäusen (Wolf, Luchs, Wildkatze, Fischotter, Biber, Feldhamster, Baumschläfer, Haselmaus) sowie der Farn- und Blütenpflanzen hingegen wurden in den Untersuchungen nicht festgestellt und werden daher hier nicht berücksichtigt.

Auf Grund der ausreichend vorhandenen Daten wurde keine erneute Kartierung vorgenommen, sondern lediglich das Umfeld der zukünftigen Baustellenbereiche nach weiteren potentiellen Winterquartieren für Fledermäuse untersucht.



2 Artenschutzrechtliche Regelungen und Begriffsbestimmungen

Im BNatSchG (vom 29. Juli 2009 [BGBl. I S. 2542]) ist der spezielle Artenschutz in den Bestimmungen der §§ 44 und 45 verankert. Gemäß § 44 Abs. 5 Satz 5 BNatSchG sind bei Vorhaben, die der Eingriffsregelung unterliegen, folgende geschützte Arten relevant:

- Besonders geschützte Arten: Europäische Vogelarten gem. Art. 1 Richtlinie 79/409/EWG (Vogelschutzrichtlinie), d. h. alle in Europa natürlich vorkommenden Vogelarten.
- Streng geschützte Arten (als Teilmenge der besonders geschützten Arten): Arten des Anhangs IV der RL 92/43 EWG (FFH-Richtlinie).

Die nachfolgend aufgelisteten Verbote des § 44 BNatSchG sind für die genannten Arten im Hinblick auf das konkrete Vorhaben abzu prüfen:

- § 44 Abs. 1 Nr. 1: Es ist verboten, wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.
- § 44 Abs. 1 Nr. 2: Es ist verboten, wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert.
- § 44 Abs. 1 Nr. 3: Es ist verboten, Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.
- § 44 Abs. 1 Nr. 4: Es ist verboten, wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

Eine Ausnahmeregelung stellen die Bestimmungen in § 44 Abs. 5 Satz 2 und 4 BNatSchG dar: Soweit die ökologische Funktion der vom Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt bleibt, liegt eine Verbotsverletzung gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 und im Hinblick auf die mit der Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten in Zusammenhang stehende, unvermeidbare Tötung geschützter Arten (§ 44 Abs. 1 Nr. 1) sowie der Zerstörung geschützter Pflanzen und ihrer Standorte nicht vor.

Neben klassischen Vermeidungsmaßnahmen lässt sich eine Verbotsverletzung auch durch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (sog. CEF-Maßnahmen) verhindern, mit denen die ökologische Funktion des betroffenen Bereiches im Sinne der oben genannten Bedingungen gesichert wird.

Nahrungs- und Jagdhabitats sowie Wanderwege zwischen Teillebensräumen unterliegen nicht den Bestimmungen des § 44 BNatSchG, vorausgesetzt sie sind nicht essentielle Voraussetzung für die Funktionalität einer Fortpflanzungs- und Ruhestätte.

Sofern ein Verbot nach § 44 BNatSchG verletzt wird und eine Verbotsverletzung auch durch Vermeidungs- oder CEF-Maßnahmen nicht vermieden werden kann, ist eine Ausnahme gemäß § 45 Abs. 7 möglich, wenn das Vorhaben aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses geboten ist. Voraussetzung hierfür ist zudem, dass keine zumutbare Alternative existiert, mit der sich der Zweck des Vorhabens ebenfalls erreichen lässt und sich darüber hinaus der Erhaltungszustand der betroffenen Art nicht verschlechtert.

Begriffsbestimmungen

Brutstätten und Fortpflanzungsstätten dienen gemäß *Guidance document* der EU v. a. der Balz/Werbung, der Paarung, dem Nestbau, der Eiablage sowie der Geburt bzw. Produktion von



Nachkommenschaft (bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung), Eientwicklung und -bebrütung. Regelmäßig genutzte Fortpflanzungsstätten sind auch während der Abwesenheit der Tiere unter Schutz gestellt.

Beispiele für Fortpflanzungsstätten sind:

- Wochenstubenquartiere von Fledermäusen (auch in Gebäuden oder Brückenhohlräumen und anderen künstlichen Quartieren)
- Amphibienlaichgewässer
- Hamsterbaue
- Bruthöhlen von Spechten, Greifvogelhorste, Eiablageplatz des Uhus
- Extensivwiese mit Wiesenknopfblütenköpfen und Ameisennester als Eiablage- und Larvalhabitat des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings

Hinsichtlich der Vögel sind unter Fortpflanzungsstätten nicht nur aktuell genutzte, sondern auch regelmäßig benutzte Brutplätze inbegriffen, selbst wenn sie während der winterlichen Abwesenheit von Zugvögeln unbenutzt sind. Analoges gilt für Fledermausquartiere. Die Beseitigung von Sommerquartieren von Fledermäusen stellt eine Beseitigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten dar, auch wenn diese den Tieren nicht ganzjährig als Schlaf- oder Ruheplatz dienen. Der Schutz der Fortpflanzungsstätte endet, wenn sie ihre Funktion endgültig verloren hat. Dies trifft z. B. auf Vögel zu, die in jedem Jahr an anderer Stelle ein neues Nest bauen.

Ruhestätten umfassen gemäß *Guidance document* der EU Orte, die für ruhende bzw. nicht aktive Einzeltiere oder Tiergruppen zwingend erforderlich sind. Regelmäßig genutzte Ruhestätten sind auch während der Abwesenheit der Tiere unter Schutz gestellt. Sie dienen v. a. der Thermoregulation, der Rast, dem Schlaf oder der Erholung, der Zuflucht sowie der Winterruhe bzw. dem Winterschlaf.

Beispiele für Ruhestätten sind:

- Winterquartiere oder Zwischenquartiere von Fledermäusen
- Winterquartiere von Amphibien (an Land, Gewässer)
- Sonnplätze der Zauneidechse
- Schlafhöhlen von Spechten
- regelmäßig aufgesuchte Schlafplätze durchziehender nordischer Gänse oder Kraniche
- wichtige Rast- und Mausegewässer für Wasservögel



3 Wirkungen des Vorhabens

3.1 Baubedingte Wirkfaktoren

Die baubedingten Wirkfaktoren sind auf den Zeitraum der Herstellung der Brunnen beschränkt. Im vorliegenden Fall werden bauzeitlich zusätzliche Flächen im nahen Umfeld der geplanten Brunnen benötigt, und es ist von baubedingten Störungen wie Lärm und Erschütterungen auszugehen. Nach Beendigung der Versickerung werden die Brunnen zurückgebaut und der Ursprungszustand wieder hergestellt. Auf den Grünflächen werden entsprechend sogenannte Lastverteilungsplatten verwendet, um die o. g. Bodenverdichtungen zu minimieren. Baubedingt kommt es während der drei Wochen, die pro Brunnen als Bauzeit veranschlagt werden, insbesondere während eines Zeitraumes von 4–5 Tagen, in denen gebohrt werden muss, zu einer Lärmimmission und zu Erschütterungen. Die Lautstärke des Bohrgerätes wird laut Hersteller mit 73 dB (A) bei einem Abstand von 16 m zur Quelle angegeben.

3.2 Anlagebedingte Wirkprozesse

Anlagebedingte Wirkfaktoren werden durch die Anlage selbst hervorgerufen und äußern sich im Wesentlichen durch einen zeitlich begrenzten Flächenverbrauch und optische Wirkungen. Im vorliegenden Fall ergeben sich bei zwei der Brunnenstandorte (Nr. 64 und 65) zeitlich begrenzte, geringfügige Flächenverluste, da sie sich auf einer Rasenfläche befinden. Alle anderen Brunnenstandorte befinden sich auf asphaltierten Flächen. Bei Nr. 64 und 65 kommt es zudem zu einem oberirdischen Leitungsbau, welcher jedoch nur optische Auswirkungen hat.

3.3 Betriebsbedingte Wirkprozesse

Die betriebsbedingten Wirkungen gehen von der Anlage ausschließlich während der Betriebsphase aus und schließen auch alle damit zusammenhängenden Aktivitäten ein, die für oder durch den Anlagenbetrieb notwendig sind oder hervorgerufen werden. Im vorliegenden Fall ergeben sich keine betriebsbedingten Auswirkungen auf geschützte Arten.



4 Maßnahmen zur Vermeidung und zur Sicherstellung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität

4.1 Brutvögel

4.1.1 Maßnahmen zur Vermeidung

Brutvögel

Es sind keine Vermeidungsmaßnahmen notwendig, da keine Bohrungen nahe der Brutplätze von sensiblen Arten stattfinden. Zudem sind die ansässigen Arten bereits einer hohen Lärmbelastung durch die bestehende Baustellentätigkeit, den Straßen- und Schienenverkehrslärm sowie Freizeitaktivitäten ausgesetzt und dieser gegenüber nachweislich tolerant.

4.1.2 Maßnahmen zur Sicherstellung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität

Es sind keine Maßnahmen notwendig.

4.2 Fledermäuse

4.2.1 Maßnahmen zur Vermeidung

Fledermäuse

Da die Bohrpunkte zwischen 27 bis 66 m entfernt von nachgewiesenen Winterquartieren oder Wochenstuben von Fledermäusen liegen, kommt es nur zu einer kurzzeitigen zusätzlichen Lärmbelastung von maximal 68 dB (A). Da die ansässigen Arten bereits vergleichbaren und teilweise höheren Lärmbelastungen ausgesetzt sind und sie sich dieser gegenüber tolerant zeigen, sind signifikante Auswirkungen aufgrund der Bohrarbeiten auszuschließen und die Notwendigkeit von Vermeidungsmaßnahmen nicht abzuleiten.

4.2.2 Maßnahmen zur Sicherstellung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität

Es sind keine Maßnahmen notwendig.



5 Bestand sowie Darlegung der Betroffenheit der Arten

5.1 Bestand und Betroffenheit von Fledermäusen

Im Mittleren Schlossgarten und im Übergangsbereich zum Oberen Schlossgarten konnten sieben Fledermausarten festgestellt werden (Mailänder Consult 2015B) (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Schutz- und Gefährdungsstatus der im Untersuchungsbereich vorkommenden Fledermausarten (Quelle: MAILÄNDER CONSULT 2015B)

Deutscher Name	Artname	§	RL D	RL Bw	FFH2	FFH4	NQ
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	s	I	V		1	S
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	s	G	2		1	S
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	s	D	G		1	S
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	s	I	*		1	S
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	s	*	3		1	S
Zweifelfledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	s	D	I		1	S
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	s	*	3		1	S

RL D = Rote Liste Deutschland; RL Bw = Rote Liste Baden-Württemberg Rote Liste - Kategorien: 0 = ausgestorben; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Art der Vorwarnliste; I = gefährdete, wandernde Art; G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt; R = extrem seltene Art; D = Daten mangelhaft; *=ungefährdet

§ = gesetzlicher Schutzstatus: b = besonders geschützt, s = streng geschützt;

FFH2 = Im Anhang II der EU-Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführte Arten;

FFH4 = Im Anhang IV der EU-Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführte Arten;

NQ = Nachweisqualität: S = sicherer Artnachweis, H = Hinweis auf mögliches bis wahrscheinliches Artvorkommen auf Basis von Tondokumenten und unter Berücksichtigung der regionalen Verbreitung

Im Bereich des Mittleren Schlossgartens wurden fünf Flach- und fünf Hohlraumkästen für Fledermäuse und im Oktober/November 2011 zehn Großraum- und Überwinterungshöhlen montiert. Die Kästen wurden sehr gut von den Fledermäusen angenommen. Durch das 3-jährige Monitoring (Mailänder Consult 2014, 2015A, 2016) ist erwiesen, dass die Winterkästen regelmäßig von Mückenfledermäusen zur Überwinterung und vermutlich zeitweise auch im Sommer genutzt wurden. Auch die Flach- und Hohlkästen werden insbesondere von Mücken- und Zwergfledermäusen genutzt. Im milden Winter 2015/2016 überwinterten sie sogar darin. Daneben befinden sich im sogenannten „Juchtenkäferareal“ nahe der Schillerstraße mind. zwei nachgewiesene Wochenstuben und Winterquartiere von Mückenfledermäusen und ein Zwischenquartier von Großen Abendseglern (MAILÄNDER CONSULT 2015B). Diese blieben, trotz der direkt angrenzenden Baustelle „Bahnhof Tief“ auf der Lärmquellen von 70 bis 120 dB (A) herrschen und der unmittelbaren Nähe zu einer stark befahrenen Straße ihren Quartieren treu (MAILÄNDER CONSULT 2015B). GÖG konnten 2012 in diesem Bereich drei Winterquartiere von Großen Abendseglern feststellen, diese konnten 2015 (MAILÄNDER CONSULT) aber nicht nachgewiesen werden. Zudem wurde 2012 im Mittleren Schlossgarten bei Baum Nr. 400.575 ein Winterquartier von Großen Abendseglern festgestellt. Daneben finden sich auf dem Gelände des Juchtenkäferareals und auch im Mittleren Schlossgarten zahlreiche Einzelquartiere sowie Paarungsquartiere von Mückenfledermäusen und Großen Abendseglern. Bei der aktuellen Begehung am 25.08.2016 konnten zudem in einem sehr dicken Baum (Nr. 401.122) mehrere Spechtlöcher festgestellt werden, die als Winterquartier dienen könnten.



Vor allem im sogenannten „Juchtenkäferareal“ nahe der Schillerstraße befinden sich zudem zahlreiche nachgewiesene Balzquartiere der Mückenfledermäuse und des Großen Abendseglers (GÖG 2012; MAILÄNDER CONSULT 2015B)

5.1.1 Analyse des Wirkpotenzials auf Fledermäuse

Baubedingte Auswirkungen

Lärmentwicklung und Erschütterungen

Baubedingt kommt es während der drei Wochen, die pro Brunnen als Bauzeit veranschlagt werden insbesondere während eines Zeitraumes von 4–5 Tagen, in denen gebohrt werden muss, zu einer Lärmimmission und zu Erschütterungen. Eine Geräuschemessung des Herstellers ergibt eine Lärmentwicklung von ca. 73 dB (A) bei einem Abstand von 16 m zur Quelle. Da die Bohrpunkte zwischen 27 bis 66 m entfernt von genutzten Fledermauswinterquartieren (Mückenfledermäuse, Zwergfledermäuse und Große Abendsegler) liegen, die vermutlich auch teilweise als Wochenstubenquartier genutzt werden, muss in Betracht gezogen werden, dass es hier zu einer Störung kommen könnte. Hierbei muss insbesondere die Wochenstubenzeit (Mitte Mai bis Mitte August) als auch die Zeit des Winterschlafes (November bis Ende Februar) betrachtet werden.

Eine Störung während der Jungenaufzucht in der Wochenstubenzeit kann im schlimmsten Fall zu einer Flucht der Muttertiere aus ihrem Quartier und zu einem Zurücklassen der hilflosen Jungtiere führen, was zwangsläufig deren Tod zu Folge hätte. Ein solches drastisches Verhalten ist vor allem bei Wochenstuben zu erwarten, die bislang keinen anthropogenen Störungen ausgesetzt sind. Da aber insbesondere die Mückenfledermäuse im „Juchtenkäferareal“ gezeigt haben, dass sie trotz der benachbarten Baustelle ihre Quartiere nicht aufgeben (MAILÄNDER CONSULT 2015B), kann davon ausgegangen werden, dass im Schlossgarten anwesende Fledermausarten sehr störungstolerant sind, zumal im Schlossgarten eine Vorbelastung durch sehr starke Lärmimmissionen aus dem Straßen- und Schienenverkehr, aus der Grünflächenpflege und aus Musikveranstaltungen die Regel sind.

Während des Winterschlafes können Fledermäuse ebenfalls empfindlich auf Störungen reagieren. Durch solche kann es in schwerwiegenden Fällen zu einem Erwachen der Tiere im Winter kommen. Die Erhöhung ihrer Stoffwechselfunktion und damit Erhöhung ihrer Körpertemperatur erfordert ein hohes Maß an Energie und verringert die für den restlichen Winter dringend benötigten Fettreserven. Dies kann im schlimmsten Fall dazu führen, dass die Tiere die kritische Winterzeit nicht überleben (GAISLER, HANAK u. HOROCEK 1981).

Bisher liegen recht unterschiedliche Erkenntnisse vor, inwiefern eine Störung durch Lärm oder Erschütterungen Fledermäuse im Winterschlaf beeinflussen. In einem Experiment von SPEAKMAN *et al.* (1991) zeigten Fledermäuse geringe Effekte bei einer Störung ohne direkte Berührung. THOMAS (1995) zeigte jedoch das winterschlafende Fledermäuse in einer vollkommen ruhigen Höhle in Kanada sensibel auf Geräusche reagierten. Aufgrund der unterschiedlichen Bedingungen und fehlenden Vorbelastungen durch Lärm, ist dieses Experiment mit den Gegebenheiten in Schlossgarten allerdings nicht vergleichbar. JINHONG *et al.* (2014) registrierte einen Anstieg der Körpertemperatur von Fledermäuse aufgrund von Geräuschen bei einer Lautstärke von 40 bis 70 dB (A), welche im betrachteten Raum schon durch die Vorbelastung z. T. deutlich überschritten wird. Gleichzeitig zeigten die Tiere aber auch, dass sie auf gewohnte, regelmäßige Geräusche kaum reagieren, z. B. auf Verkehrslärm durch vorbeifahrende Autos.

HARRISON (1965) dokumentierte keine Reaktion von *Myotis lucifugus* auf laute Geräusche, wenn die Frequenz höher als 40 kHz war und die Temperatur unter 20 °C lag. Eine ähnliche Aussage trafen GÖG (2012B) bezüglich der damaligen Bauarbeiten im Schlossgarten und kamen zu dem Urteil, dass zwar Lautstärken von 70 bis 120 dB (A) auf der Baustellen herrschen, diese jedoch



kaum Auswirkungen im Ultraschallbereich haben und damit kaum Störwirkung auf Fledermäuse hätten. Zudem seien die Tiere durch die Nähe der stark befahrenen Schillerstraße (70 bis 75 dB(A) in Straßennähe, gewichteter Mittelwert Tag-Abend-Nacht (L_{den}) über 24 Stunden) (LANDESHAUPTSTADT STUTTGART 2012) und des Bahnhofes usw. ohnehin schon an Lärm gewöhnt. Da die an die Baustellen angrenzenden Winterquartiere und Wochenstuben über die nächsten Jahre weiterhin genutzt wurden (MAILÄNDER 2015B), kann diese gutachterliche Einschätzung als zutreffend angesehen werden. Deshalb kann auch prognostiziert werden, dass die Tiere auf eine weitere Geräuschquelle wie die Brunnenbohrung nicht oder nur in einem Maße reagieren werden, das keine signifikanten Auswirkungen haben wird.

Mit zunehmender Entfernung zum Bohrpunkt reduziert sich die wahrgenommene Lautstärke des Bohrgeräts zudem. In einem Abstand von 16 m zum Bohrgerät wurde laut Herstellerangaben die Lautstärke des Bohrgerätes mit 73 dB (A) gemessen. Die Berechnung der Immissionswerte in größerer Entfernung kann nach der Anlage 1 der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm“ erfolgen.

Die Bohrpunkte 53, 54, 55, 63 und 65 befinden sich jeweils mind. 40 m von einem bekannten Fledermauswinterquartier oder einer Wochenstube entfernt und sind somit einem Lärm von ca. 65 bis 67 dB (A) ausgesetzt. Bohrpunkt 51 liegt mit einer Entfernung von 33 m etwas näher an einem Fledermauswinterkasten. Dies würde nach der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm“ einem Bohrlärm von 67 dB (A) entsprechen.

Das Quartier liegt aber gleichzeitig in geringer Entfernung zu einer durch Baustellenfahrzeuge stark befahrenen Straße und den Gleisen des Hauptbahnhofs. Hier herrscht laut der Lärmkartierung Stuttgart (2012) ein Straßenverkehrslärm von 65 bis 70 dB (A) (Abb. 1). Die Umgebungslärmkartierung für Schienenwege des Bundes errechnete für diesen Bereich ebenfalls einen Tag-Abend-Nacht-Pegel von 65 bis 70 dB (A) (Abb. 2). Hierbei ist zu beachten, dass diese Werte als Tag-Abend-Nacht-Pegel über 24 Stunden gewichtet gemittelt wurden und somit auf höhere Einzelwerte schließen lassen.

Bohrpunkt Nr. 64 liegt 28 m von einem Fledermauswinterkasten entfernt, was nach der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm“ bei den Bohrungen einer Lärmbelastung von ca. 68 dB (A) entsprechen würde. Der Kasten befindet sich aber gleichzeitig nahe der viel befahrenen Straße am Neckartor, wo am Standort des Kastens ein L_{den} von 65 bis 70 dB (A) (LÄRMKARTIERUNG STUTTGART 2012) berechnet wurde (siehe Abb. 1).

Es ist somit festzustellen, dass der durch die Bohrungen zeitweise entstehende Lärm im Bereich der Quartiere den gewichteten Mittelungspegeln des Umgebungslärms der Quellen Schiene und Straße entspricht, bzw. die Spitzen dieser Hintergrundbelastung unterschreitet.

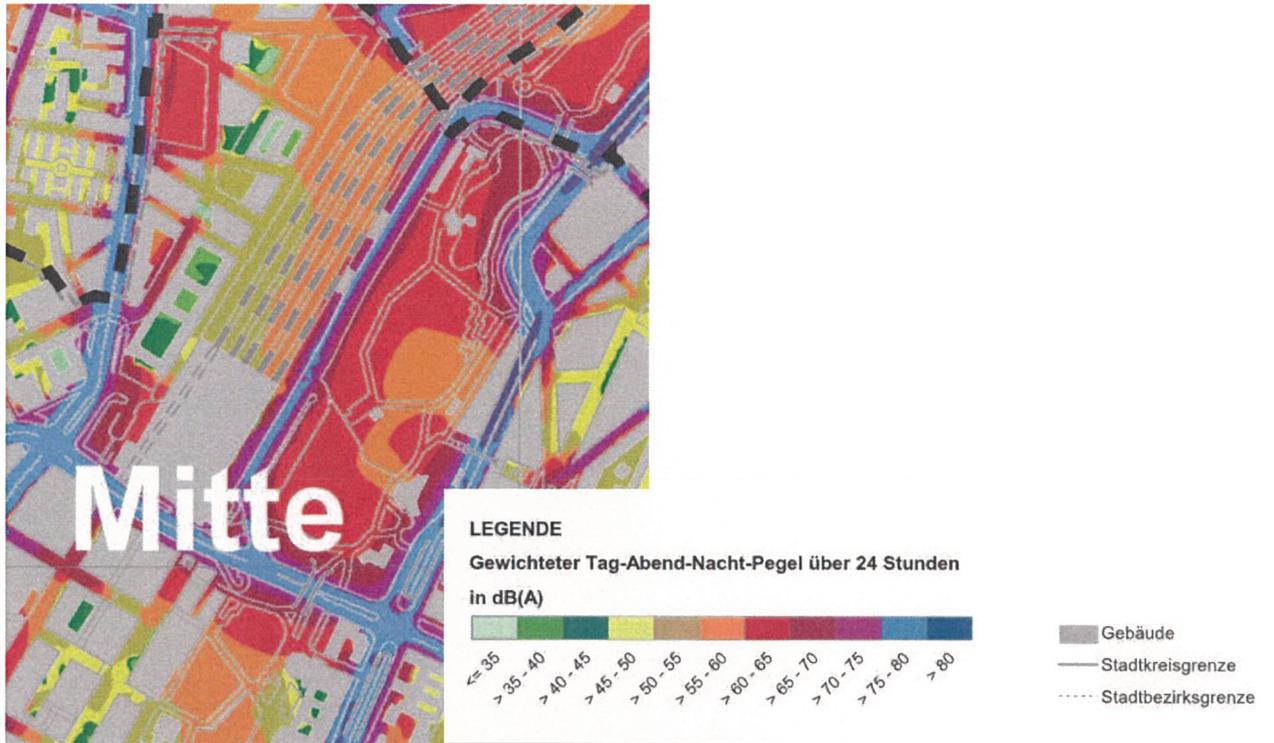


Abb. 1: Lärmkartierung Straßenverkehr (LÄRMKARTIERUNG STUTT GART 2012)

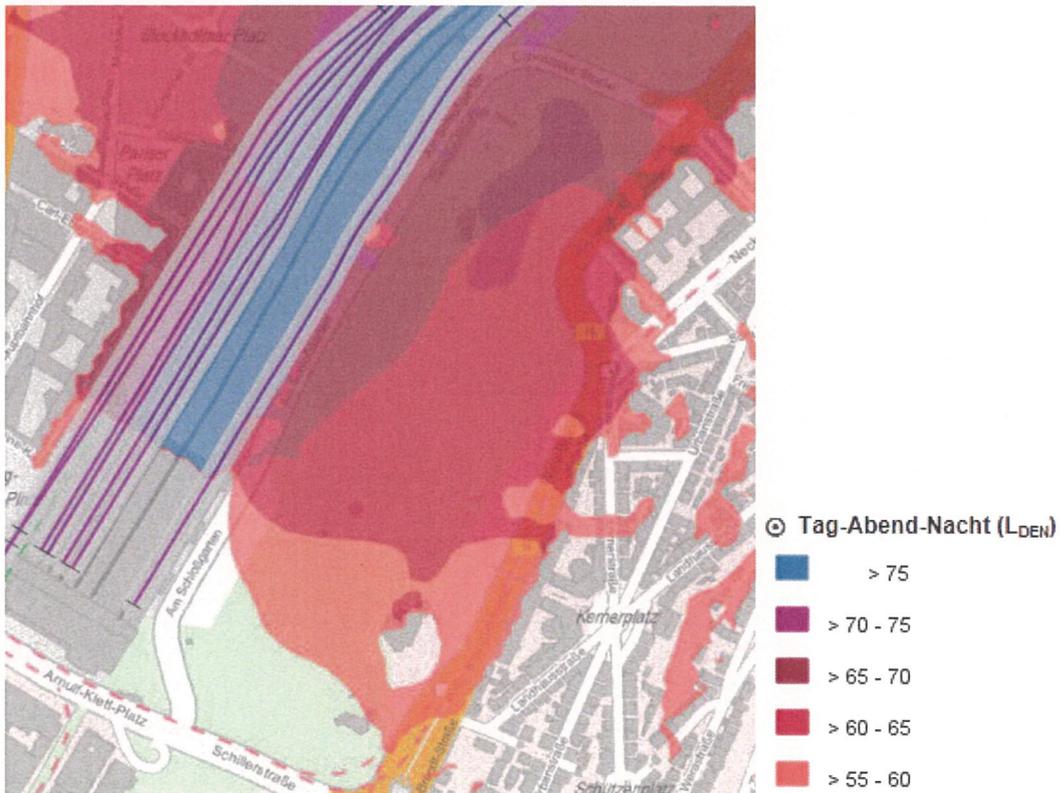


Abb. 2: Lärmkartierung Schienenwege des Bundes (EISENBAHN-BUNDESAMT 2015)



Zudem haben sich die Fledermäuse des nahegelegenen Juchtenkäferareals bisher nicht von der direkt angrenzenden Baustelle „Bahnhof Tief“ auf der Lärmquellen von 70 bis 120 dB (A) vorherrschen, vertreiben lassen (MAILÄNDER CONSULT 2015B).

Daher wird prognostiziert, dass es nicht zu signifikanten Störungen bei den festgestellten Winterquartieren bzw. Wochenstuben kommen wird. Der aktuell vorherrschende Lärmpegel und die bisherige Reaktion der Tiere auf Lärm sprechen gegen eine erhebliche Störung.

Tab. 2: Auswirkungen auf Fledermausarten ohne Berücksichtigung von geplanten Maßnahmen

Arten	Tötung, Verletzung von Individuen (§ 44 Abs. 1 Nr. 1)	Erhebliche Störung der lokalen Population zu bestimmten Zeiten (§ 44 Abs. 1 Nr. 2)	Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und/oder Ruhestätten einzelner Individuen (§ 44 Abs. 1 Nr. 3)
Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Geringe Störung während der Winterschlafzeit möglich	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine erheblichen Störungen zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Geringe Störung während der Wochenstuben- und Winterschlafzeit möglich	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Geringe Störung während der Winterschlafzeit möglich	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine erheblichen Störungen zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Zweifarbelfledermaus (<i>Vespertillio murinus</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine erheblichen Störungen zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Geringe Störung während der Winterschlafzeit und eventuellen Wochenstuben möglich	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten

rot = es liegt eine Erheblichkeit vor, grün = es liegt keine Erheblichkeit vor

Anlagebedingte Auswirkungen

Da es bei der Anlage der Schluckbrunnen nicht zu Baumverlusten kommt, wird nicht von anlagebedingten Auswirkungen ausgegangen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Es liegen keine betriebsbedingten Auswirkungen vor.



5.2 Bestand und Betroffenheit der Europäischen Vogelarten nach Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie

Im Bereich des Mittleren Schlossgartens wurden von GÖG (2012) insgesamt 46 Vogelarten nachgewiesen. Für 28 Arten lag hierbei ein ausreichender Hinweis auf ein Brutvorkommen vor, für vier Arten besteht Brutverdacht. Weitere sechs Arten werden als Brutvögel der Umgebung des Mittleren Schlossgartens eingestuft. Für eine Art (Graugans) besteht Brutverdacht in der Umgebung des Mittleren Schlossgartens. Vier der nachgewiesenen Arten nutzen das Gebiet ausschließlich zur Nahrungssuche, drei Arten sind als Durchzügler anzusprechen. Mit Ausnahme der Straßentaube und der Gelbkopffamazone, sind alle nachgewiesenen Vogelarten durch Artikel 1 der EU-Vogelschutzrichtlinie europarechtlich geschützt und gelten als besonders und teilweise sogar als streng geschützt nach der Bundesartenschutzverordnung.

Unter Arten mit naturschutzfachlich hervorgehobener Bedeutung¹ finden sich: Blässhuhn, Dohle, Graugans, Grünspecht, Höckerschwan, Hohltaube, Mäusebussard, Mittelspecht, Teichhuhn, Turmfalke und Zwergtaucher. Auch der Star ist aufgrund seiner deutlichen Bestandsabnahme seit der neuen Roten Liste der BRD (GRÜNEBERG *et al.* 2015) deutschlandweit als gefährdet eingestuft und somit von hervorgehobener Bedeutung. Auf der Vorwarnliste stehen Grauschnäpper, Haussperling und Wacholderdrossel. Diese drei Arten weisen ebenso wie Star, Bachstelze und Stieglitz einen negativen Bestandstrend auf (GRÜNEBERG *et al.* 2015).

5.2.1 Analyse des Wirkpotenzials auf Vögel

Baubedingte Auswirkungen

Baubedingt kommt es während der drei Wochen, die pro Brunnen als Bauzeit veranschlagt werden, während des Bohrzeitraumes von 4–5 Tagen zu einer Lärmimmission und zu Erschütterungen. Die Lautstärke des Bohrgerätes wird laut Hersteller bei einem Abstand von 16 m zum Bohrgerät, mit 73 dB (A) angegeben. Die eigentliche Lärmbelastung hängt somit von der Entfernung der Bohrstellen zu den Brutplätzen ab, welche zwischen 90 m bis 177 m variiert. Bei den meisten Brutplätzen handelt es sich um Bäume, welche auch teilweise Höhlen aufweisen. Hier muss die individuelle Lärmbelastung betrachtet werden, um zu beurteilen, ob eine Störung von frei- und höhlenbrütenden Arten vorliegen könnte.

Als Vorbelastung bestehen sehr starke Lärmimmissionen aus dem Straßen- und Schienenverkehr, aus der Grünflächenpflege und aus Musikveranstaltungen (vgl. Kap. 5.1.1).

Lärm kann die Balz beeinträchtigen. Die Gesänge der Männchen werden von den Weibchen nicht wahrgenommen, so dass es zu keiner Paarbildung und folglich einem geringeren Bruterfolg der Population kommt. Manche Arten verstummen auch völlig bei sehr hohen Lärmbeeinträchtigungen. So stellen Buchfinken, die in unmittelbarer Nähe zu einer Flughafenlandebahn brüten, ihren Gesang völlig ein, wenn der Lärmpegel über 78 Dezibel steigt (DOMIONI *et al.* 2016). Andere Arten wiederum reagieren bei Störungen mit dem Verlassen ihres Reviers. Sehr störungstolerante Arten dagegen können von einem starken Lärm auch profitieren. Laut einer Studie in den USA hatten lärmtolerante Arten in direkter Nähe zu Erdgasförderanlagen einen höheren Bruterfolg, da ihre Prädatoren von dem Lärm abgehalten wurden, in Nähe der Förderanlagen zu jagen (<http://www.n-tv.de/wissen/voegel-reagieren-auf-laerm-article437482.html>).

¹ Zu den naturschutzfachlich bedeutsamen Arten gehören gemäß GÖG (2012) neben Arten der Roten Listen und der Vogelschutzrichtlinie auch Arten, die eng an das Habitat gebunden sind oder in Kolonien brüten, ebenfalls werden Arten der Vorwarnliste aufgrund ihres Bestandsrückganges betrachtet.



Zumeist wird in Bezug auf Vögel und Lärm das Standardwerk von GARNIEL u. MIERWALD (2010) verwendet. Diese Veröffentlichung stellt einen Bezug zwischen Verkehrslärm sowie sich bewegenden Objekten und Störungen von bestimmten Vogelarten her. Als kritischer Schallpegel wird die maximale Reichweite des erkennbar negativen Einflusses von Straßen auf die räumliche Verteilung einer Vogelart bezeichnet. Da diese Kriterien nicht auf eine Beurteilung der Reaktionen von Vögeln auf Baulärm zutreffen, wird der kritische Schallpegel der Vogelarten hier nur als Anhaltspunkt dargestellt.

Die Vogelarten wurden von GARNIEL u. MIERWALD (2010) in Bezug auf ihre Empfindlichkeit gegenüber Lärm in Gruppen von 1–5 unterteilt, wobei die Arten der Gruppe 1 am empfindlichsten auf Lärm reagierten. Unter den Arten im Mittleren Schlossgarten mit hervorgehobener naturschutzfachlicher Bedeutung sowie unter den Arten, die auf der Roten Liste oder der Vorwarnliste geführt sind, sind insbesondere die Hohltaube und der Mittelspecht als sehr lärmempfindlich zu bezeichnen, welche in die Gruppe 2 eingeordnet sind.

Die Werte, die diesen Arten im Allgemeinen zugeordnet werden, können auch nicht direkt angewendet werden, da sie sich auf Individuen der offenen Landschaft beziehen, die bisher in einer lärmarmen Umgebung gelebt haben.

Hohltauben haben laut GARNIEL u. MIERWALD (2010) einen kritischen Schallpegel von 58 dB(A) tags. Doch bereits der Baulärm im Bereich der Baustelle für den zukünftigen Tiefbahnhof nah dem Juchtenkäferareal erreicht Werte von 70 bis 120 dB(A) (FRITZ 2014). Trotzdem brüten die Hohltauben weiterhin in diesem Gebiet (MAILÄNDER CONSULT 2015B). Auch herrschten bereits vor Einrichtung der Baustelle hier Verkehrslärmimmissionen von 65 bis 75 dB(A) vor (gewichteter Pegel Tag-Abend-Nacht über 24 Stunden) (LANDESHAUPTSTADT STUTTGART 2012).

Da der Mittelspecht gemäß GÖG (2012) wahrscheinlich nicht im Gebiet brütet (es konnte nur ein Brutverdacht konstatiert werden), ist in diesem Fall nur von einer Beeinträchtigung des Nahrungsgebietes auszugehen, die sich aber nicht signifikant auf die lokale Population auswirkt. Bei der Hohltaube liegen die meisten Revierzentren im Bereich östlich des Schlossteiches und sind mind. 90 m von den jeweiligen Bohrpunkten entfernt. Dadurch liegt der Lärmpegel der Bohrungen hier bei unter 58 dB(A), was vor dem Hintergrund der anzunehmenden Toleranz zu keiner signifikanten Störung führen dürfte. Das gleiche gilt für Grauschnäpper, Grünspecht, Mäusebussard, Wacholderdrossel und Star.

Für Dohle, Haussperling und Turmfalke, die häufig in Städten leben, ist selbst bei starken Lärm nicht von einer signifikanten Wirkung auf das Brutgeschäft auszugehen. Für diese Arten spielt Lärm am Brutplatz keine oder nur eine untergeordnete Bedeutung.

An Wasser gebundenen Vogelarten befinden sich am Schlossteich 87 m vom nächsten Bohrpunkte (Nr. 51) entfernt. Durch diese Entfernung wird hier eine Lärmbelastung von 58 dB (A) erwartet, die ebenfalls zu keiner signifikanten Störung führen dürfte.

Anlagebedingte Auswirkungen

Da es bei der Anlage der Schluckbrunnen nicht zu Baumverlusten kommt, wird nicht von anlagebedingten Auswirkungen ausgegangen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Es liegen keine betriebsbedingten Auswirkungen vor.



Tab. 3: Auswirkungen auf die Vogelarten mit hervorgehobener naturschutzfachlicher Bedeutung sowie Arten der Vorwarnliste im Untersuchungsgebiet ohne Berücksichtigung von geplanten Maßnahmen

Arten	Tötung, Verletzung von Individuen (§ 44 Abs. 1 Nr. 1)	Erhebliche Störung der lokalen Population zu bestimmten Zeiten (§ 44 Abs. 1 Nr. 2)	Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und/oder Ruhestätten einzelner Individuen (§ 44 Abs. 1 Nr. 3)
Dohle (<i>Corvus monedula</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine Erhebliche Störung zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Grauschnäpper (<i>Muscicapa striata</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine Erhebliche Störung zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Grünspecht (<i>Picus viridis</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine Erhebliche Störung zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Haussperling (<i>Passer domesticus</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine Erhebliche Störung zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Hohltaube (<i>Columba oenas</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine Erhebliche Störung zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine Erhebliche Störung zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Mittelspecht (<i>Dendrocopos medius</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine Erhebliche Störung zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Star (<i>Sturnus vulgaris</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine Erhebliche Störung zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Turmfalke (<i>Falco tinnunculus</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine Erhebliche Störung zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten
Wacholderdrossel (<i>Turdus pilaris</i>)	Keine direkte Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine Erhebliche Störung zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten



5.3 Bestand und Betroffenheit der geschützten Holzkäfer

Aus dem Gutachten von WURST (2010) und BIOPLAN (2014) geht hervor, dass sich im Unteren und Mittleren Schlossgarten Brutbäume des Juchtenkäfers befinden. Die Larven dieser Käferart entwickeln sich im Inneren dieser Bäume. Als Brutstätte sind diese somit streng geschützt.

5.3.1 Analyse des Wirkpotenzials auf geschützte Holzkäfer

Baubedingte Auswirkungen

Es kommt durch die Bauarbeiten zu keinen Baumfällungen. Da alle Bohrpunkte so gewählt wurden, dass zu jedem Baum mind. ein Kronenraum Abstand eingehalten wird, kommt es zu keiner Schädigung der Wurzelräume von Brutbäumen. Da die Erschütterungen nicht ausreichen, um die Brutbäume in Schwingung zu versetzen, wird auch hier keine Schädigung erwartet. Ebenso ist keine negative Auswirkung durch Lärm zu erwarten.

Tab. 4: Auswirkungen auf geschützte Käfer ohne Berücksichtigung von geplanten Maßnahmen

Artnamen	Tötung, Verletzung von Individuen (§ 44 Abs. 1 Nr. 1)	Erhebliche Störung der lokalen Population zu bestimmten Zeiten (§ 44 Abs. 1 Nr. 2)	Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und/oder Ruhestätten einzelner Individuen (§ 44 Abs. 1 Nr. 3)
Juchtenkäfer (<i>Osmoderma eremita</i>)	Keine Tötung- oder Verletzung von Individuen zu erwarten	Keine Erhebliche Störung zu erwarten	Keine Beeinträchtigungen zu erwarten

Anlagebedingte Auswirkungen

Da es bei der Anlage der Schluckbrunnen nicht zu Baumverlusten kommt, wird nicht von anlagebedingten Auswirkungen ausgegangen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Es liegen keine betriebsbedingten Auswirkungen vor.



6 Zusammenfassung

Es kommt durch die Erstellung von acht Schluckbrunnen im Bereich des Oberen und des Mittleren Schlossgartens in Stuttgart insbesondere zu Einwirkungen durch Lärm. Dieser wird aufgrund des Abstandes der Bohrpunkte zu den Brutplätzen von Vögeln bzw. zu den Quartieren von Fledermäusen und vor dem Hintergrund der nachgewiesenen Lärmtoleranz der dort ansässigen Arten jedoch keine erheblichen Beeinträchtigungen auf die zu betrachtenden Arten auslösen.

Maßnahmen oder eine artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung sind deshalb nicht notwendig.



Literatur

BIOPLAN (2014): Projekt Stuttgart 21 – Wendlingen-Ulm. Planfeststellungsabschnitt PFA 1.1 Mittlerer Schlossgarten. Kartierung Juchtenkäfer MSG.

DOMINONI, D., GREIF, S., NEMETH, E., BRUMM, H. (2016): Airport noise predicts song timing of European birds. In: Ecology and Evolution.

EISENBAHN-BUNDESAMT (2015): Umgebungslärmkartierung an Schienenwegen von Eisenbahnen des Bundes (Abruf unter: <http://laermkartierung1.eisenbahn-bundesamt.de/mb3/app.php/application/eba>)

FRITZ BERATENDE INGENIEURE (2014): Schalltechnische Untersuchung zu Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart (Stuttgart 21).

GAISLER, HANACK AND HORACEK (1981): Remarks on the current status of bat populations in Czechoslovakia. Myotis, 18–19.

GARNIEL, A. & U. MIERWALD (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen: „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“.

GÖG – GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN (2012): Projekt Stuttgart 21 – Wendlingen-Ulm. Planfeststellungsabschnitt PFA 1.1 Mittlerer Schlossgarten. Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (Gutachten im Auftrag der DB-Projektbau GmbH).

GÖG – GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN (2012B): Projekt Stuttgart 21 – Wendlingen-Ulm. Planfeststellungsabschnitt PFA 1.1 Mittlerer Schlossgarten. Technische Überwachung der Winterquartierbäume im Mittleren Schlossgarten.

HARRISON, J. B. (1965): Temperature effects on responses in the auditory system of the little brown bat *Myotis lucifugus*. Physiol. Zool. 38, 34–48.

JINHONG, CLARIN, BORISSOV AND BJÖRN M. SIEMERS (2014): Are torpid bats immune to anthropogenic noise? The Journal of Experimental Biology, Vol. 217, 1072–1078

LANDESHAUPTSTADT STUTTGART, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ (2012): Lärmkartierung Stuttgart. Straßenverkehr Tag-Abend-Nacht.

MAILÄNDER CONSULT (2014): Großprojekt Stuttgart-Ulm PFA 1.1. Bericht über Vogel- und Fledermauskastenmonitoring im Unteren und Mittleren Schlossgarten.

MAILÄNDER CONSULT (2015A): Großprojekt Stuttgart-Ulm PFA 1.1. Bericht über Vogel- und Fledermauskastenmonitoring im Unteren und Mittleren Schlossgarten.

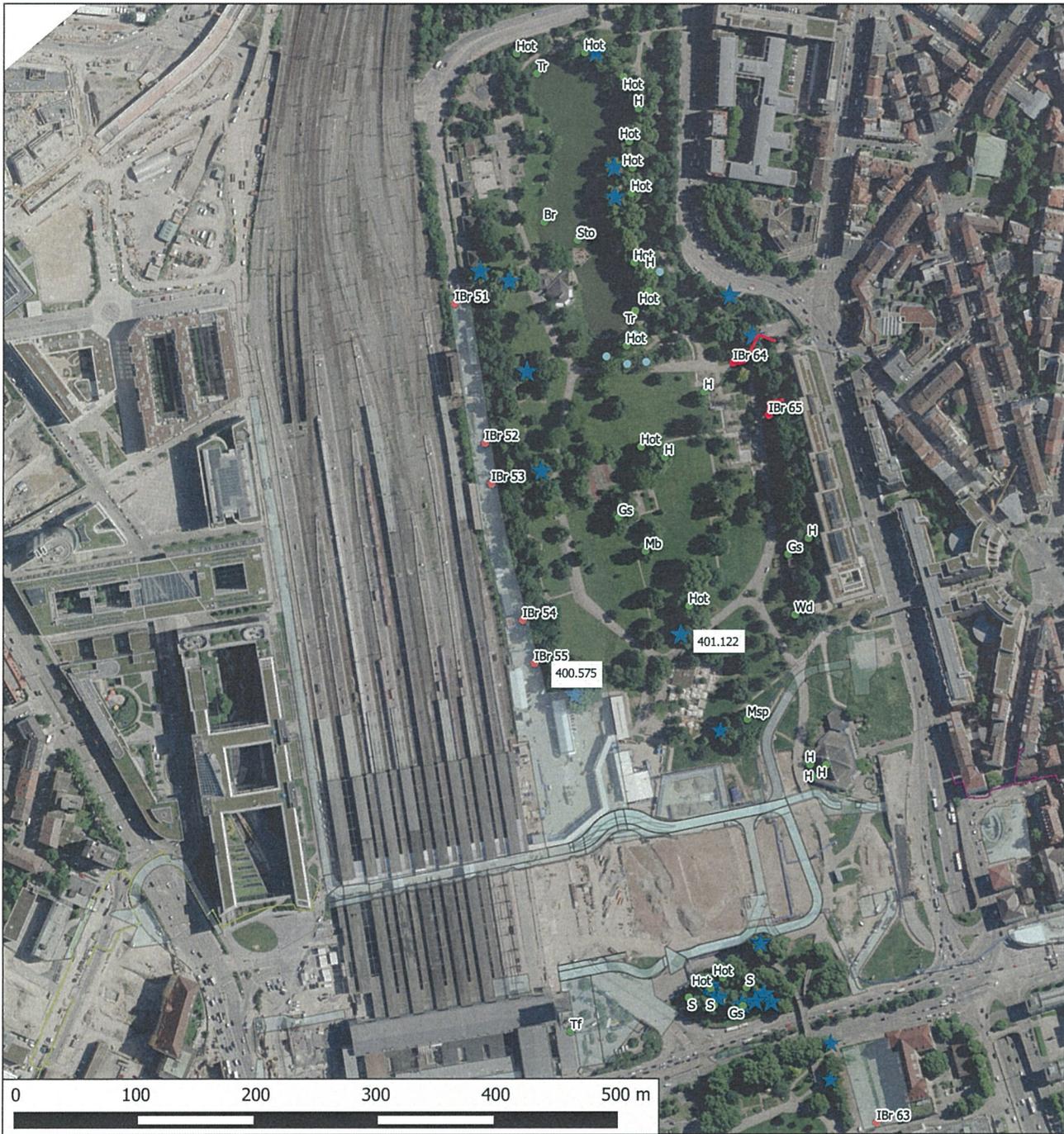
MAILÄNDER CONSULT (2015B): Projekt Stuttgart – Ulm PFA 1.1 Talquerung Hauptbahnhof - Juchtenkäferareal Artenschutzbericht der Vögel und Fledermäuse.

MAILÄNDER CONSULT (2016): Großprojekt Stuttgart-Ulm PFA 1.1. Bericht über Vogel- und Fledermauskastenmonitoring im Unteren und Mittleren Schlossgarten.

SPEAKMAN, WEBB AND RACEY (1991). Effects of disturbance energy expenditure of hibernating bats. The Journal of Applied. Ecology. Vol. 28, 1087–1104.

THOMAS (1995). Hibernating bats are sensitive to nontactile human disturbance. Journal of Mammal. Vol. 76, 940–946.

WURST (2010): Untersuchungen zum Vorkommen des Juchtenkäfers (*Osmoderma eremita*), Art der FFH-Richtlinie, Anhang II und IV, im Rosensteinpark Stuttgart. Gutachten im Auftrag der DB Projektbau GmbH Stuttgart.



**Projekt Stuttgart-Ulm
PFA 1.1 Talquerung im Hauptbahnhof
Bau zusätzlicher Infiltrationsbrunnen**

Legende

- Fledermaus Hohlkasten
- ★ Fledermaus Winterquartier
- geplante Schluckbrunnen
- Leitung an neue Brunnen
- Vögel
- Bereits bestehende BE-Flächen

- Blässhuhn (Br)
- Grauschnäpper (Gs)
- Grünspecht (Gü)
- Haussperling (H)
- Hohltaube (Hot)
- Mäusebussard (Mb)
- Mittelspecht (Msp)
- Star (S)
- Stockente (Sto)
- Teichhuhn (Tr)
- Turmfalke (Tf)
- Wacholderdrossel (Wd)

Auftraggeber:		DB NETZE		DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH Räpplerstraße 17 70191 Stuttgart													
Auftragnehmer:		Mailänder Consult		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bearb.</td> <td>01.17</td> <td>IW</td> </tr> <tr> <td>Gez.</td> <td>01.17</td> <td>IW</td> </tr> <tr> <td>Gepr.</td> <td>01.17</td> <td>KHB</td> </tr> </tbody> </table>			Datum	Name	Bearb.	01.17	IW	Gez.	01.17	IW	Gepr.	01.17	KHB
	Datum	Name															
Bearb.	01.17	IW															
Gez.	01.17	IW															
Gepr.	01.17	KHB															
				Großprojekt Stuttgart-Ulm PFA 1.1													
Datum: Januar 2017				Betroffene artenschutzrechtlich relevante Arten im Mittlerer und Oberen Schlossgarten													
Maßstab: 1 : 3500																	
Anlage 1																	