

Machbarkeitsstudie Artengruppe Fledermäuse zum Bau, zur Anlage und Betrieb eines Radweges durch den Tunnel Silschede bei Gevelsberg

Endbericht 2025

**Im Auftrag von:
Stadt Gevelsberg**

Stadtentwicklung und Umwelt

Münster, im September 2025

Echolot GbR
Eulerstraße 12
48155 Münster



Projektleitung: Diplom-Landschaftsökologin Frauke Meier

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Methodische Vorgehensweise	3
2.1	Recherche.....	3
2.2	Ortsbesichtigung.....	4
2.3	Hinweise zur Vorgehensweise bei der Konfliktanalyse	4
3	Recherche-Ergebnisse	5
3.1	Tunnel Silschede	5
3.2	Tunnel des Alleenradweges und der Nordbahntrasse	12
3.3	Weitere Verkehrswege(planungen) durchTunnel mit Fledermausquartieren	19
3.3.1	In Nordrhein-Westfalen	19
3.3.2	In Hessen	21
3.3.3	In Baden-Württemberg.....	23
3.3.4	In Rheinland-Pfalz, Bayern, Sachsen und Thüringen.....	24
3.3.5	In Luxemburg/Belgien	24
3.3.6	In Großbritannien	25
3.3.7	In Frankreich.....	26
3.3.8	In den USA	26
3.4	Fazit aus der Recherche	27
3.4.1	Lösung baubedingter Konflikte.....	28
3.4.2	Lösung Anlage bedingter Konflikte	29
3.4.3	Lösung Betriebs bedingter Konflikte	30
4	Konfliktanalyse Bau/Anlage/Betrieb Radweg Tunnel Silschede mit allgemeinen Maßnahmen- Empfehlungen	31
4.1	Baubedingte Konflikte.....	33
4.2	Anlagebedingte Konflikte	33
4.3	Betriebsbedingte Konflikte.....	34
5	Zusammenfassung und Fazit zum Bau, zur Anlage und zum Betrieb eines Radweges durch den Tunnel Silschede	34
6	Literatur- und Quellenverzeichnis	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: wahrscheinlicher Aufbau des Tunnels Silschede bezüglich möglicher Quartiere der Fledermäuse	6
Abbildung 2: Verwechslungshäufigkeit bei der Rufanalyse (Quelle NycNoc GmbH).....	7
Abbildung 3: Ganzjährige Anwesenheit und Aktivität der heimischen Fledermausarten im/am Winterquartier Tunnel Silschede (stark schematisiert).....	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der durch die Biologische Station sicher nachgewiesenen und möglichen Fledermausarten im/am Tunnel Silschede (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2023, 2024) mit Angaben zur Gefährdungskategorie und Erhaltungszuständen und	
--	--

Informationen zu ihrer Nutzung von Hohlraum- und Spalten-Winterquartieren. Ergebnisse auf Rufgruppenniveau (z.B. Rufgruppe mkm) werden nicht mit aufgeführt.....	9
Tabelle 2: mittels unterschiedlicher Methoden nachgewiesene Fledermausarten, Arten- und Rufgruppen an Winterquartieren, insbesondere ehemaligen Eisenbahntunneln im räumlichen Umfeld des Tunnels Silschede mit Angaben zu bekannten Populationsgrößen.....	12

Anlage

Anlage 1: ergänzende Rechercheergebnisse

1 Einleitung

Der Tunnel Silschede liegt auf der ehemaligen Bahnstrecke der „Elbschetalbahn“ von Schwelm nach Witten, die von 1911 bis 1934 entstanden ist und 1983 stillgelegt wurde (KRUMREIHN, 2016). Der Tunnel sowie der nördlich angrenzende Hangschluchtwald befinden sich im Eigentum des Ennepe-Ruhr-Kreises, die Trasse im Eigentum des Landesbetriebs Straßenbau NRW (AHLENBERG INGENIEURE GMBH, 2018). Die ehemalige Eisenbahntrasse ist eingebunden in den „**Von Ruhr zu Ruhr**“-**Rundradweg**, der im Bereich der Städte Hattingen, Sprockhövel, Gevelsberg und Witten verläuft und drei Tunnel durchquert. Der Rundradweg steht mit der Nordbahntrasse in Verbindung, ein Radweg bei Wuppertal, der die Durchfahrt von fünf Eisenbahntunneln beinhaltet.

Der **Tunnel Silschede** befindet sich in einem Planabschnitt (Vorhabenträger Landesbetrieb Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Südwestfalen) des sogenannten **Alleenradweg** zwischen Wetter und Gevelsberg, der sich wiederum in fünf Bauabschnitte gliedert, von denen bisher der 1. Abschnitt vollständig realisiert wurde. Der Tunnel Silschede befindet sich im Bereich des **4. Bauabschnitts** zwischen der Wacholderstraße in Wetter-Albringhausen und der Straße „Im Hedtstück“ in Gevelsberg-Silschede, wobei der Wunsch besteht, den Radweg auch durch diesen Tunnel zu führen. Aus diesem Grund wurde im Jahr 2022 durch das Büro Ökoplan Kordges im Auftrag des Landesbetriebs Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Südwestfalen, Außenstelle Hagen für den 4. Bauabschnitt eine so genannte Faunistische Planungsraumanalyse durchgeführt (ÖKOPLAN KORDGES, 2022). Gemäß vorliegenden Informationen aus dem Januar 2025 soll der 3. Bauabschnitt Ende 2026 fertiggestellt werden, was zu Verzögerungen der anderen Bauabschnitte führt (schr. Mitt. T. Kordges).

Das Vorhaben Alleinradweg ist Bestandteil des Landesprogramms „Alleenradwege auf stillgelegten Bahntrassen“. Es soll eine alternative Radwegeverbindung anbieten, die im Nahbereich der Landstraßen L 525 und L 527 nicht zu realisieren ist. Es würde ein **Lückenschluss im regionalen Radwegenetz** erreicht, der über die Kohlenbahntrasse und den Ruhrtal-Radweg den Rundradweg „von Ruhr zur Ruhr“ ausbildet sowie einen direkten **Anschluss an die Nordbahntrasse** ermöglichen würde (ÖKOPLAN KORDGES, 2022).

Der 845 m lange, gemauerte Tunnel verläuft in einer leichten Kurve westlich von Silschede, einem Ortsteil von Gevelsberg. Er ist ca. 8,50 m breit und 7 – 8 m hoch. Im Bereich des Tunnels schneidet die ehemalige Bahntrasse im Bereich des Nordportals bis zu 35 m tief in das Gestein ein und bildet dort einen naturschutzfachlich attraktiven Hangschluchtwald mit Böschungsneigungen von bis zu 45 Grad aus. (KRUMREIHN, 2016). Um Radfahrende und Fußgänger:innen auf der Trasse nördlich des Silscheder Tunnels vor herunterstürzenden Bäumen und Steinen zu schützen, ist die Installation eines schützenden Bogenrahmens („Käfiglösung“) auf 1250 m der Trasse vorgesehen (AHLENBERG INGENIEURE GMBH, 2018).

Im und am Tunnel Silschede wurden durch die Anwendung einer wissenschaftlich anerkannten und langjährig bewährten Kombination aus Erfassungsmethoden (Netzfang, Sichtkontrollen, Lichtschrankeneinsatz mit Fotofalle, akustische Rufaufzeichnung) (BERGMANN u. a., 2022; KOCH u. a., 2023; KRIVEK u. a., 2023, 2021; KUGELSCHAFTER & ORTMANN, 2000; KUGELSCHAFTER, 1998; MULNV NRW & FÖA, 2021; WIMMER & KUGELSCHAFTER, 2016) mittlerweile mindestens 14 Fledermausarten nachgewiesen. Einige akustische Nachweise blieben aufgrund methodischer Determinierungsgrenzen nur bis auf Art- oder Rufgruppenniveau bestimmt (Artengruppen: Bartfledermaus (Große oder Kleine Bartfledermaus, Langohrfledermaus (Braunes oder Graues Langohr), Rufgruppe mkm (Wasserfledermaus, Bartfledermaus oder Bechsteinfledermaus), für eine Art liegt ein nachvollziehbarer akustischer Verdacht vor (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2022, 2024). Daher ist es

unter Berücksichtigung Erfassungsmethodischer Möglichkeiten und Grenzen (vgl. Kapitel 3.1) nicht auszuschließen, dass am und im Tunnel Silschede bis zu 17 Arten vorkommen.

Im Winter anwesende Fledermäuse beweisen eine **Funktion des Silscheder Tunnels als Fledermauswinterquartier** (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2014). Anhand einer automatisierten Methodenkombination aus akustischer Ruferfassung und dem Einsatz von Lichtschranken ist eine **ganzjährige Fledermausaktivität** nachgewiesen, demnach Anwesenheit von Fledermäusen im Tunnel, abzuleiten (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2022). Dieses Aktivitätsmuster ist typisch für kopfstärke Winterquartiere (KRIVEK u. a., 2023). Je nach Fledermausart unterliegt diese Aktivität jahreszeitlichen Schwankungen, aus der sich sowohl eine Nutzung des Tunnels als Schwärm- und Winterquartier, als auch eine **Quartiernutzung im Sommer** ableiten lässt (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2022; KRIVEK u. a., 2023).

Alle Fledermausarten gehören zu den **streng geschützten Arten** und in Nordrhein-Westfalen zu den **planungsrelevanten Arten** (KIEL & MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW (MKULNV), 2015). Demnach ist es verboten, Fledermäuse zu töten, sie erheblich zu stören und ihre Fortpflanzungs- und Ruhestätten zu zerstören (FÖA LANDSCHAFTSPANUNG, 2021). Im Rahmen von **Vermeidungs- und vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen)** ist es bei einem Vorhaben ggf. möglich, die Auslösung der oben genannten Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG zu vermeiden.

Wenn ein genehmigungspflichtiges Planungs- oder Zulassungsvorhaben trotz Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen gegen Zugriffsverbote des § 44 Absatz 1 BNatSchG verstößt, ist es unzulässig und das Vorhaben kann lediglich mittels einer **Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG** verwirklicht werden (ASP Stufe III). Für die Gewährung einer Ausnahme gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG müssen die folgenden drei Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein:

- Vorliegen zwingender Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art,
- Fehlen einer zumutbaren Alternative,
- der Erhaltungszustand der Populationen einer Art verschlechtert sich nicht, (bei FFH-Anhang IV-Arten muss er günstig sein und bleiben).

Um den Erhaltungszustand der Populationen sicherzustellen, beziehungsweise die Chancen für das Erreichen eines günstigen Erhaltungszustandes zu verbessern, können im Rahmen des Ausnahmeverfahrens gegebenenfalls spezielle „Kompensatorische Maßnahmen“ (bzw. „Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes“ (**FCS-Maßnahmen**)) ergriffen werden. (KIEL & MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW (MKULNV), 2015).

Im Rahmen einer entsprechenden Artenschutzrechtlichen Prüfung (ASP II und III) und für eine rechtssichere Planung sind eine Bestandsaufnahme der Arten und ihrer Lebensräume (Art, Umfang und Tiefe abhängig von jeweils räumlichen Gegebenheiten) sowie der **Nachweis der objektiven Wirksamkeit von Maßnahmen**, ggf. bei Prognoseunsicherheiten auch mittels Nachkontrollen (Monitoring im Rahmen des Risikomanagements), erforderlich. (FÖA LANDSCHAFTSPANUNG, 2021).

Ziel dieser Machbarkeitsstudie ist es basierend auf einer **Recherche und Zusammenstellung**

vorhandener Informationen die möglichen **Konflikte**, die mit dem Bau, der Anlage und dem Betrieb des Tunnels Silschede als Radweg für Fledermäuse einhergehen könnten, zu **analysieren**. Ein Schwerpunkt der Recherche liegt hierbei auch auf der Zusammenstellung von Informationen über mögliche Vermeidungs-/Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und deren **Evidenz basierte Wirksamkeit** anhand von Fallbeispielen und Monitorings aus NRW, Deutschland, Europa und den USA.

Die vorliegende Machbarkeitsstudie beinhaltet weder konkrete Bestandserfassungen noch eine Artenschutzrechtliche Prüfung (ASP) des Planvorhabens und ersetzt diese auch nicht.

2 Methodische Vorgehensweise

Nachfolgend werden die für die Erstellung der vorliegenden Machbarkeitsstudie angewandten Methoden im Detail und in ihren Abläufen erläutert.

2.1 Recherche

Radweg durch den Tunnel Silschede

Um vorhandene **Informationen zum Tunnel Silschede** als Fledermausquartier zusammen zu tragen wurde der persönliche Kontakt per E-mail und Telefon zur **Biologischen Station im Ennepe- Ruhrkeis e.V.** zwecks regelmäßigem Informationsaustausch aufgenommen. Seit dem Jahr 2008 gehört die „Erfassung von Fledermausarten in oder vor ehemaligen Eisenbahntunneln“ basierend auf einer vom LANUK NRW empfohlenen Anwendung von mehreren Methoden in Kombination zum Arbeits- und Maßnahmenplan der Biologischen Station im Ennepe-Ruhr-Kreis (FÖA LANDSCHAFTSPANUNG, 2021). In diesem Rahmen erstellt die Biostation regelmäßige Ergebnis-Dokumentationen und betreut auch Qualifizierungsarbeiten von Studierenden der Hochschule zu diesem Thema.

Zur vertieften Recherche von Informationen zur Notwendigkeit einer Bauwerksprüfung des Silscheder Tunnels wurde vom Auftraggeber ein erster Entwurf zum Vorgehen bei der **Bauwerksprüfung** vom **Büro Ahlenberg-Ingenieure** zur Verfügung gestellt (AHLENBERG INGENIEURE, nn). Dieses Arbeitspapier diente als Grundlage für eine erste Stellungnahme zu möglichen artenschutzrechtlichen Konflikte, die ggf. im Rahmen der Bauwerksprüfung entstehen könnten (ECHOLOT GBR, 2024). Die Stellungnahme wurde Herrn Friedrich (Ahlenberg-Ingenieure) als Basis für ein Gespräch per Videokonferenz am 26.11.2024 zum vertiefenden Austausch von Informationen zur Verfügung gestellt.

Zur Recherche von Planunterlagen zum Ausbau eines Radweges durch den Tunnel Silschede und den 4. Bauabschnitt des Alleenradweges wurde vom Auftraggeber der Kontakt zum **Landesbetrieb Straßenbau, Regionalniederlassung Südwestfalen als Vorhabensträgerin des Ausbaus des Alleenradweges** hergestellt. Straßen.NRW stellte per E-Mail Planunterlagen zur vertieften Informationsrecherche zu faunistischen Themen bereit und verwies darüber hinaus auf das seit vielen Jahren in die Thematik involvierte Büro **Ökoplan Kordges**. Thomas Kordges wurde daraufhin zum Austausch von Informationen per E-Mail und Telefon kontaktiert.

Recherchen zu relevanten Informationen bezüglich der sich bei Wuppertal anschließenden Nordbahntrasse und abzweigenden Schwarzbachtrasse erfolgten bei der **Stadt Wuppertal**, den für Fledermaus-Gutachten beauftragten **Fachbüros**, der **Biostation** per E-Mail und über das **Internet**.

Deutschlandweite und internationale Recherche zu vergleichbaren Projekten

Für die Recherche bezüglich vergleichbarer Projekte und damit assoziierten Maßnahmenplanungen und

Maßnahmenüberprüfungen wurde wie folgt vorgegangen:

- Recherche im eigenen Literaturbestand, ggf. persönliche Kontaktaufnahme per E-Mail, teilweise nach zusätzlicher Internetrecherche zur Aktualisierung von Informationen
- Recherche im Internet mit deutschen, englischen und französischen Schlagwörtern und Schlagwortkombinationen
- Kontaktaufnahme mit möglichst direkten Ansprechpersonen (alternativ zentrale Adressen (Arbeitsstellen, Vereine, Institute, Behörden), basierend auf Internetrecherche. Per E-Mail mit enthaltenem Fragenkatalog (deutsch, englisch, französisch (mit Hilfe von Deep-L))
- Bei Verweis auf alternative Ansprechpersonen/Stellen, erneute Kontaktaufnahme per E-Mail und mit entsprechendem Fragenkatalog
- Bei Rücklauf durch Antwort per E-Mail, in Einzelfällen Rückfragen mit der Bitte um vertiefende Beantwortung oder Verabredung zu persönlichem Gespräch per Telefon oder Video-Konferenz
- Bei fehlendem Rücklauf von Informationen, einmalige Wiederholung der Kontaktaufnahme nach ca. einem Monat und erneuter Bitte um Informationen

2.2 Ortsbesichtigung

Am 13.08.2024 wurde in Kooperation mit Mitarbeitenden der Biologischen Station im Ennepe-Ruhr-Kreis eine Ortsbesichtigung des Silscheder Tunnels im Rahmen der Wartung von Lichtschranken und Fotofallen durchgeführt. Teilnehmende Personen waren Britta Kunz, Meike Hötzel und Rasmus Tigges von der Biologischen Station, Matthias Sprenger von der Stadt Gevelsberg und Thomas Kordges von Ökoplan-Kordges. Ziel der Ortsbesichtigung war es, einen überschlägigen Eindruck vom Tunnelbauwerk und dessen Einbindung in die Umgebung zu erhalten. Es wurde weder nach übertagenden Fledermäusen noch systematisch nach potenziellen Hangplätzen oder Ein-/Ausflugöffnungen geschaut. Da sich Mitte August bereits übertagende/überwinternde Fledermäuse im Tunnel befinden können (Meier u. a., 2022) wurden der Einsatz von Hand- und Stirnlampen sowie die Aufenthaltsdauer auf ein Minimum reduziert.

Anschließend erfolgte eine Besichtigung des nahe gelegenen, zwar bereits mit Schutzmaßnahmen für Fledermäuse ausgebauten, aber noch nicht als Radweg in Betrieb genommenen Tunnels Klosterholz unter der Leitung von Thomas Kordges. Hierbei wurde der Tunnel einmal vom Gleisbett und einmal von der eingezogenen Hochebene aus durchschritten.

2.3 Hinweise zur Vorgehensweise bei der Konfliktanalyse

Mögliche **Konflikte**, die mit dem **Bau, der Anlage und dem Betrieb** des Tunnels Silschede als Radweg für Fledermäuse einhergehen könnten, werden basierend auf Rechercheergebnissen zur Verfügung stehender Informationen **zusammengetragen**. Da ein unmittelbarer Zusammenhang besteht, wird auch die Verwirklichung der sogenannten Käfiglösung, eine Einhausung der nördlich des Tunnels gelegenen Trasse, mit in die Betrachtungen einbezogen. Hierbei werden theoretisch mögliche Vermeidungs-/Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und wenn vorhanden, ihre **Evidenz basierte Wirksamkeit** anhand von Monitorings aus NRW, Deutschland, Europa und den USA berücksichtigt.

Eine so genannte „Nullvariante“ demnach eine Umfahrung des Tunnels Silschede als artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahme ist nicht Gegenstand des Auftrags. Die vorliegende Machbarkeitsstudie beinhaltet weder konkrete Bestandserfassungen, eine Artenschutzrechtliche Prüfung Echolot GbR

(ASP), noch eine Betrachtung der Planungs-, Bau- und Betriebskosten des Vorhabens.

3 Recherche-Ergebnisse

3.1 Tunnel Silschede

Aufbau, Zustand und Ausstattung

Der 845 m lange Tunnel ist ca. 8,50 m breit und 7 – 8 m hoch und verfügt über 68 Fluchtnischen, die sich gleichermaßen auf beide Seiten verteilen. Von innen verfügt der Tunnel über eine gemauerte Tunnelschale, die vom Nordportal ausgehend auf ca. 300 m verputzt ist.

Der Tunnel weist basierend auf einer ersten visuellen Bauwerksprüfung eine hohe Schädigung der Tunnelabdichtung und eine mangelnde Funktion des Entwässerungssystems auf, was mit einer intensiven Durchfeuchtung und einem hohen Anteil an Vernässungszonen einhergeht. Der Tunnel Silschede befindet sich im Vergleich zu anderen Tunneln des Alleenradweges und der Nordbahntrasse in einem baulich schlechten Zustand, sodass hier eine umfassende Grundlagenermittlung mit Aufschluss- und Kernbohrungen von außen und innen notwendig ist, um den notwendigen Sanierungsbedarf beurteilen zu können (mdl. Mitt. M. Friedrich Ahlenberg Ingenieure 17.01.2025).

Seit dem Frühjahr 2017 sind die Portale des Tunnels aufgrund von Vandalismus und Entwendung von Erfassungsgeräten dauerhaft mit Toren verschlossen. (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2022; KRUMREIHN, 2016).

Der Tunnel Silschede als Fledermausquartier

Der Tunnel Silschede wird seit dem Jahr 2006 mehr oder weniger regelmäßig mittels verschiedener Methoden (Netzfang (2006 u. 2014), Sichtkontrollen (ca. 2010-2015), Hangplatzpotenzialkartierung (2014), Klimamessungen (2014/15), automatisierte akustische Untersuchungen (seit 2017 nahezu lückenlos), automatisierte Lichtschrankenerfassungen (seit 2020) mit Fotofalle (seit 2021)) fledermauskundlich untersucht.

Der Silscheder Tunnel weist zum Beispiel im Vergleich zum Tunnel Schee (Nordbahntrasse) ein eher **geringes sichtbares Spaltenangebot** auf (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2014; KRUMREIHN, 2016). Er verfügt jedoch über ein **Entwässerungssystem**, welches mit Öffnungen auf unterschiedlichen Höhen der Tunnelwand und einer **unter der Tunnelsohle verlaufenden Mittelentwässerung mit Öffnungen im Boden** ausgestattet ist. Im Rahmen von winterlichen Sichtkontrollen werden nur wenige Individuen entdeckt (KRUMREIHN, 2016), ein Ergebnis, das zum geringen einsehbaren Spalten- und Hangplatzpotenzial gut passt.

Dass nur ein kleiner Bruchteil von überwinterten Fledermäusen in unübersichtlichen Quartieren gefunden wird, obwohl zahlreiche Fledermäuse anwesend sind, ist seit langer Zeit bekannt (KALLASCH & LEHNERT, 1995; KRIVEK u. a., 2023; KUGELSCHAFTER, 1998, 1999). In vielen Fällen kann die tatsächliche Populationsgröße des Überwinterungsbestands mittels automatischer Lichtschrankentechnik ermittelt werden, wie es auch offensichtlich der Fall beim Silscheder Tunnel ist.

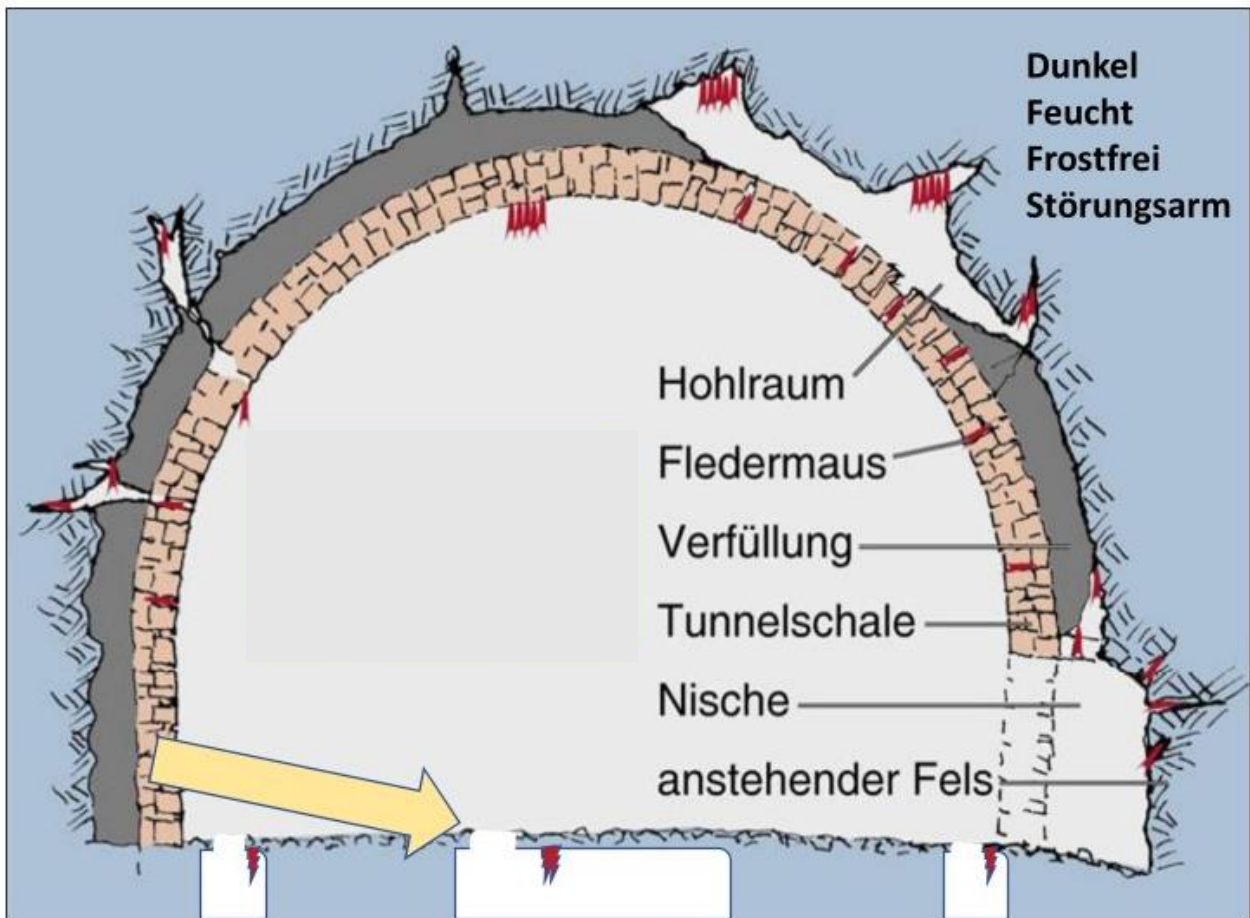


Abbildung 1: wahrscheinlicher Aufbau des Tunnels Silschede bezüglich möglicher Quartiere der Fledermäuse (gelber Pfeil: mögliche Quartierzugänge über das Entwässerungssystem im Boden (Zeichnung: T. Kordges, überarbeitet durch Biologische Station im Ennepe-Ruhr-Kreis e.V.). Nicht dargestellt sind die Öffnungen der Entwässerung in den Wänden

Es ist wahrscheinlich, dass die Fledermäuse geschützte **Quartiere in Hohlräumen und Spalten zwischen Tunnelschale und anstehendem Felsgestein** aufsuchen (Abbildung 1). Das mögliche Vorhandensein dieser Hohlräume wurde durch das Ingenieurbüro Ahlenberg vorerst bestätigt (Kernbohrungen und Inspektionen mit Endoskop wurden noch nicht durchgeführt). Hierbei ist derzeit unbekannt, wo sich Ein- und Ausflugöffnungen sowie nicht direkt einsehbare Hangplätze im Inneren der Tunnelschale befinden (mdl. Mitt. M. Hötzel, Biologische Station 2024). Gegebenenfalls dienen neben tiefen Spalten in der Tunnelschale und den Fluchtnischen auch die Öffnungen des Entwässerungssystems als Zugänge zu tiefer gelegenen Höhlungen, in denen die Fledermäuse ihr Quartier beziehen. Hierbei können sich Ein- und Ausflugöffnungen auch im Boden oder in niedriger bzw. Bodenhöhe befinden (ANDREWS, 2021; ECHOLOT GBR, 2022a) und über den gesamten Tunnel verteilt sein.

Auf Höhe des Tunnels Silschede schneidet die ehemalige Bahntrasse ca. 30 m tief in das Gestein ein und bildet nördlich des Tunnels einen Hangschluchtwald mit Böschungsneigungen von bis zu 45 Grad aus (KRUMREIHN, 2016). Gegebenenfalls dienen auch die Böschungen, wenn sie tiefe Gesteinsspalten aufweisen sollten, als Fledermauswinterquartiere, vergleichbar mit der Funktion, die auch ehemalige und zum Teil stark verfüllte Steinbrüche übernehmen können (MEIER u. a., 2023). Diese könnten auch noch von anderen Fledermausarten als die bisher im Tunnel erfassten Arten (vgl. Tabelle 1), wie z.B. die Mückenfledermaus, der Große Abendsegler und die Zweifarbfledermaus, die häufig in Gesteinsspalten überwintern, genutzt werden (ANDREWS, 2021; DIETZ & KIEFER, 2020; SEILER & GRIMM, 1995; WISSING,

1996; ZIMMERMANN & VEITH, 1995).

Die ehemalige auf die Tunnelportale zulaufende Bahntrasse weist eine typische lineare Vegetationsstrukturierung als wahrscheinlicher traditioneller An- und Abflugweg zum Quartier auf (ECHOLOT GbR, 2020, 2022b; GLOZA-RAUSCH & BULANG, 2019; GLOZA-RAUSCH, 2017; KYHERÖINEN u. a., 2019) und ist bisher unbeleuchtet, was die unterirdisch bzw. in Gesteinsspalten überwinternden Fledermausarten bevorzugt (HALE u. a., 2015; VOIGT u. a., 2018, 2021).

Artenspektrum und Populationsgröße im Tunnel Silschede

Gemäß den Lichtschrankenergebnissen beider Portale **überwinternten** im Winter 2020/2021 Fledermäuse in einer Größenordnung von **300 Tieren** im Silscheder Tunnel (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2022, 2023, 2024). In Tabelle 1 werden für das insgesamt am und im Tunnel nachgewiesene Artenspektrum die entsprechenden Nachweismethoden aufgeführt.

Basierend auf der Betrachtung nachgewiesener und möglicher Arten in Tabelle 1 unter Berücksichtigung der Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Nachweismethode (vgl. z.B. Abbildung 2) und den ökologischen Ansprüchen der Arten an ihre Winterquartiere, ist die Überwinterung der **9 Arten Zwergfledermaus, Breitflügelfledermaus, Braunes Langohr, Kleine und Große Bartfledermaus, Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Großes Mausohr und Teichfledermaus** belegt.

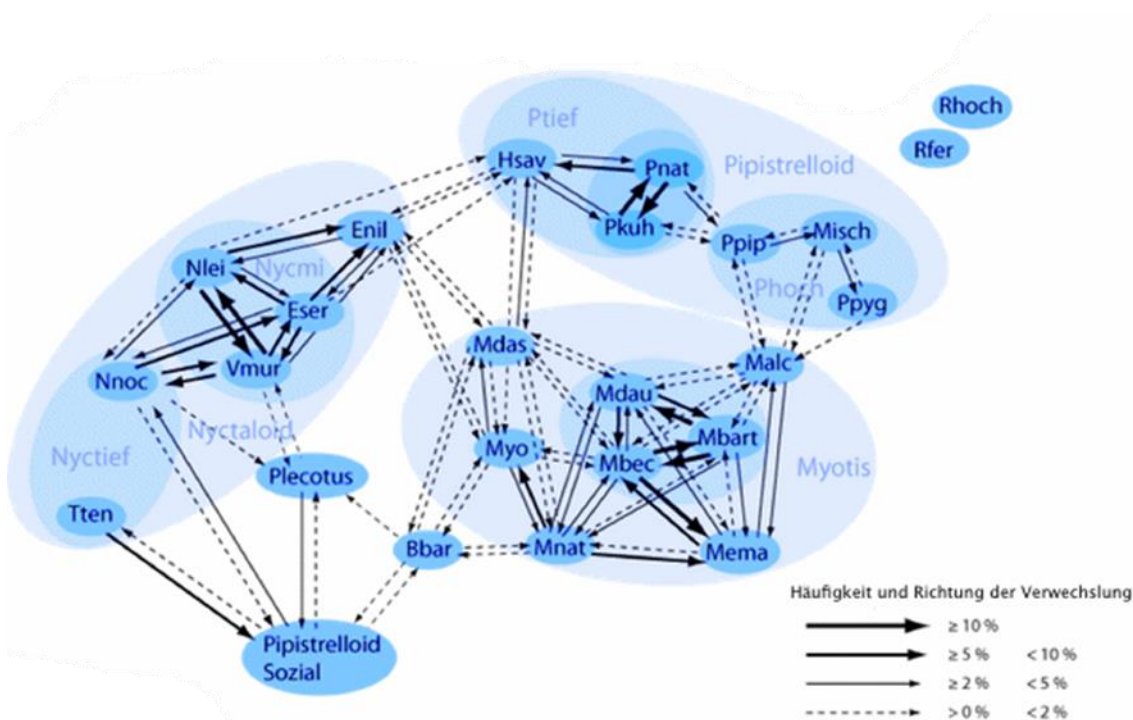


Abbildung 2: Verwechslungshäufigkeit bei der Rufanalyse (Quelle NycNoc GmbH)

Dass **Mücken- und Rauhaufledermäuse sowie Große Abendsegler** im Silscheder Tunnel überwintern oder vorübergehend Quartier beziehen, ist aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche an ihre Winterquartiere und Quartiere im weiteren Jahresverlauf als eher unwahrscheinlich zu bewerten. Angaben zur Winterquartiernutzung unterirdischer Hohlräume durch die **Mückenfledermaus** sind in der Literatur jedoch uneindeutig.

Von Mopsfledermäusen liegen bisher keine Nachweise durch Fotos vor, wobei zu berücksichtigen ist,

dass Fledermäuse auf Fotos auch aufgrund methodischer Grenzen unbestimmt blieben (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2022) und aufgrund von Geräteausfällen Aufzeichnungslücken entstanden sind (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2024). Aufgrund der ökologischen Ansprüche der Mopsfledermaus an ihre Überwinterungsquartiere ist eine Quartiernutzung des Tunnels sehr gut möglich (vgl. Milseburgtunnel).

Das Vorkommen von **Grauem Langohr und der Nymphenfledermaus** in NRW ist lückig, bzw. weitgehend unbekannt. Ein Vorkommen der beiden Arten mit Quartiernutzung ist jedoch aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche an ihre Winterquartiere und unter Berücksichtigung der methodischen Grenzen ihrer Artbestimmung mittels Fotos (Graues Langohr, Nymphenfledermaus) und akustischer Rufaufzeichnungen (Graues Langohr) nicht auszuschließen. Das Vorkommen der Nymphenfledermaus wurde anhand akustischer Nachweise im Bereich des Tunnel Schee durch eine Gegenprüfung von Experten bezüglich der akustischen Bestimmung von Fledermausrufen bestätigt (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2021a; KRUMREIHN, 2016). Da zahlreiche Fledermausrufe aufgrund der methodischen Grenzen der Artbestimmung von Fledermausrufen auf Rufgruppenniveau mkm (Wasserfledermaus, Bartfledermäuse, Bechsteinfledermaus) verblieben, Fotos unbestimmt blieben oder Fotodaten Lücken aufwiesen, ist auch das Vorkommen der **Bechsteinfledermaus** denkbar.

Im Untersuchungsjahr 2022 wurden Rufe mit Verdacht auf **Nordfledermaus** aufgezeichnet (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2024). In Winterberg überwintern Nordfledermäuse in einem ehemaligen Eisenbahntunnel (FREDE & HARTMANN, 2007). Die Nordfledermaus ist in NRW sehr selten und über ihre Verbreitung ist nur wenig bekannt. Aufgrund der wenigen bekannten Fundpunkte ist ein Vorkommen am Tunnel Silschede jedoch möglich (AG SÄUGETIERKUNDE IN NRW & LANDSCHAFTSVERBAND WESTFALEN-LIPPE (LWL), 2025; LANUK NRW, 2025).

Zusammenfassend lässt sich aus den Ergebnissen ableiten, dass mindestens neun Arten im Tunnel Silschede überwintern.

Die Überwinterung bzw. die Quartiernutzung des Tunnels Silschede durch weitere sechs Fledermausarten, die in NRW selten bzw. sehr selten vorkommen, ist anhand der vorliegenden Ergebnisse möglich.

Zwei weitere Arten wurden im Nahbereich des Tunnels nachgewiesen, deren Überwinterung im Tunnel jedoch aufgrund ihrer typischen ökologischen Ansprüche unwahrscheinlich ist.

Tabelle 1: Liste der durch die Biologische Station sicher nachgewiesenen und möglichen Fledermausarten im/am Tunnel Silschede (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2023, 2024) mit Angaben zur Gefährdungskategorie und Erhaltungszuständen und Informationen zu ihrer Nutzung von Hohlraum- und Spalten-Winterquartieren. Ergebnisse auf Rufgruppenniveau (z.B. Rufgruppe mkm) werden nicht mit aufgeführt.

Fledermausart	Gefährdungskategorie			Anhang	Erhaltungszustand		Nachweismethode				Überwinterung (Gesteinsspalten) in unterirdischen Hohlräumen
	RL NRW		RL BRD		NRW kont.	BRD kont.	Netzfang Schwärm- zeit	Sicht- kontrolle Winter	Akustik (Aufnahmen)	Fotofalle	
	TL	BL									
Zwergfledermaus	*	*	*	IV	G (=)	FV (=)	X	X	X	X	XXX
Mückenfledermaus	D	D	*	IV	G (=)	FV (+)			X	(X)	?
Rauhautfledermaus	R	ka	*	IV	G (=)	U1 (u)			X	(X)	-
Nordfledermaus	ka	1	3	IV	S (=)	U1 (-)			(X)		XX
Breitflügel-Fledermaus	2	2	3	IV	G (-)	U1 (-)			X	X	X
Großer Abendsegler	R	ka	V	IV	G (=)	U1 (-)			nur außen	X	-
Braunes Langohr	G	G	3	IV	G (=)	FV (=)			(X)	(X)	XXX
Graues Langohr	1	R	1	IV	U (=)	U2 (-)			(X)	(X)	xxx(kalt)
Kleine Bartfledermaus	3	3	*	IV	G (=)	U1 (-)			(X)	(X)	xxx
Große Bartfledermaus	2	2	*	IV	U (=)	U1 (u)			(X)	(X)	xxx
Wasserfledermaus	G	G	*	IV	G (=)	FV (=)	X	X	X	X	XXX
Bechsteinfledermaus	2	2	2	II+IV	U (+)	U1 (-)			(X)		XXX
Nymphenfledermaus	♦	♦	1	IV	-	xx (u)			X	(X)	XXX
Teichfledermaus	G	G	G	II+IV	G (=)	U1 (-)			X	X	XXX
Fransefledermaus	*	V	*	IV	G (=)	FV (+)	X		X	X	XXX
Großes Mausohr	2	2	*	II+IV	U (=)	U1 (-)	X		X	X	XXX
Mopsfledermaus	1	1	2	II+IV	S (=)	U1 (=)			X		xxx(kalt)

Die im Tunnel Silschede sicher überwinternden Arten werden in Fettdruck dargestellt. Arten deren Überwinterungsvorkommen aufgrund der Nachweise auf Artgruppen- oder Rufgruppenniveau möglich ist, in Kursivdruck. Arten, die am Tunnel nachgewiesen wurden, deren Quartiernutzung des Tunnels jedoch aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche unwahrscheinlich erscheint, sind in Grau dargestellt. Nachweise, die anhand methodischer Grenzen nicht eindeutig auf Artniveau bestimmt werden konnten, sind in Klammern aufgeführt. Überwinterung in Gesteinsspalten und unterirdischen Hohlräumen in Mitteleuropa: xxx=sehr häufig, xx=regelmäßig, x=selten, - =nicht vorkommend, ?=uneindeutig ((DIETZ & KIEFER, 2020; DIETZ u. a., 2016; RUSSO, 2023), eig. Erfahrungen)

Die Kategorisierung des Erhaltungszustands für Nordrhein-Westfalen ist dem Dokument „Erhaltungszustand und Populationsgröße der Planungsrelevanten Arten in NRW“ (LANUV NRW, 2024a) entnommen, für die BRD dem „Nationalen Bericht-Bewertung der FFH-Arten“ (BfN, 2019). Rote-Liste-Status in NRW nach Meinig et al. (2011), Rote-Liste-Status Deutschland nach Meinig et al. (2020) und Kategorie in der FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen) der im Gebiet nachgewiesenen Fledermausarten. Gefährdungskategorie: ♦ = nicht bewertet, * = ungefährdet, D = Daten unzureichend, V = Vorwarnliste, R = durch extreme Seltenheit gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht, 0 = ausgestorben oder verschollen. Rote-Liste-Status in NRW unterteilt in TL = Tiefland und BL = Bergland (Eifel, Siebengebirge, Bergisches Land, Sauer- u. Siegerland sowie Weserbergland). Erhaltungszustand NRW: G (grün) = günstig, U (gelb) = unzureichend, S (rot) = schlecht, X (grau) = unbekannt, - (weiß) = keine Bewertung; Gesamttrend: (-) = sich verschlechternd, (+) = sich verbessernd, (=) = stabil

Funktionen für Fledermäuse im Jahresverlauf

An den Portalen des Tunnels wird **ganzjährige Fledermaus-Aktivität** festgestellt, ein typisches Phänomen an Fledermauswinterquartieren (Abbildung 3). Anhand der Aktivitätsdiagramme sind die an Winterquartieren typischen jahreszeitlichen Aktivitätsanstiege im Spätsommer/Herbst (herbstliche Schwärmphase), Frühling (Abwanderungsphase) und Frühsommer (Frühsommerschwärmphase in der Regel von Männchen), assoziierte Peaks im Spätsommer/Herbst, Frühling und Frühsommer und Aktivitätsabfälle ab dem frühen Winter zur Einwanderung, im Frühling nach der Abwanderung und im Frühsommer nach der Frühsommerschwärmphase gut erkennbar (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2022, 2023; KRIVEK u. a., 2023). Neben dem Aufenthalt im Tunnel zur arttypischen Winterzeit (für alle Arten zusammen ca. Mitte August bis Anfang/Mitte Mai) nutzen Fledermäuse auch

während der spätsommerlichen/herbstlichen Schwärmphase (ca. Ende Juli bis Dezember) und der Fröhsommerschwärmphase (in der Regel zwischen Mitte Mai und Ende Juni) ihr Winterquartier zur Übertragung, somit auch im Tunnel Silschede. Stichprobenhafte Auswertungen von Bildern der Fotofalle bestätigen die **sommerliche Quartiernutzung** (mdl. Mitt. M. Hötzel).

Die spätsommerliche/herbstliche Schwärmphase dient der Paarung (Fortpflanzungsquartier) (ALTRINGHAM, 2011; FURMANKIEWICZ & ALTRINGHAM, 2006; KERTH u. a., 2003), der Erkundung der Quartiere und der Informationsweitergabe an unerfahrene Jungtiere (PIKSA u. a., 2011; STUMPF u. a., 2017). Eine Funktion des Tunnels als **Wochenstubenquartier der Zwergfledermaus** wird nach einer vertieften Datenauswertung im Frühjahr 2025 **nicht mehr als wahrscheinlich beurteilt** (mdl. Mitt. Meike Hötzel, Biologische Station).

Die erhöhte Aktivität Ende Juli/August und Aktivitätsspitzen inmitten der Nacht deuten vielmehr auf die für Zwergfledermäuse typische spätsommerliche Schwärmphase an ihren Winterquartieren hin (SIMON u. a., 2003), wobei einzelne Tiere den Tunnel wahrscheinlich als Quartier nutzen. Dass Fledermäuse im Hochsommer unterirdische Hohlräume in unmittelbarer Nähe zu ihren Wochenstubengebieten als Tagesquartier aufsuchen, vermutlich um großer Hitze aus dem Wege zu gehen, zeigen größere Gruppen Brauner Langohren und Fransenfledermäuse in ehemaligen unterirdischen Luftschutzbunkern in Münster im Spätsommer (IRMSCHER, 2015).

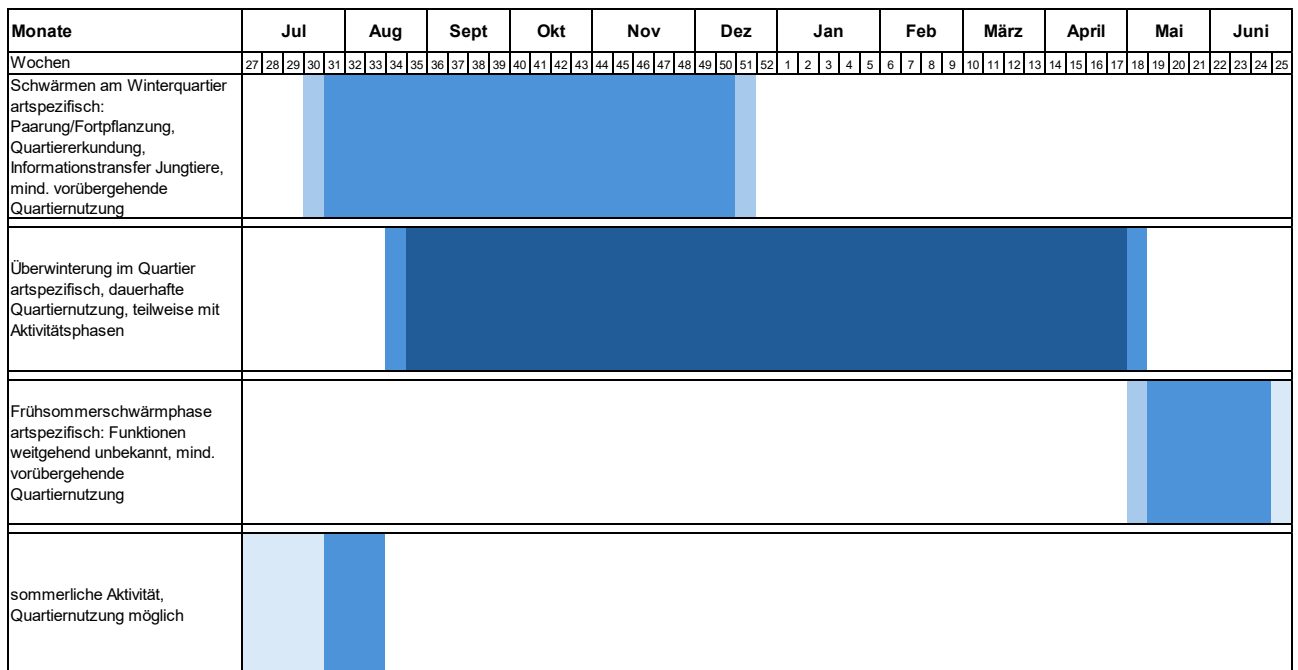


Abbildung 3: Ganzjährige Anwesenheit und Aktivität der heimischen Fledermausarten im/am Winterquartier Tunnel Silschede (stark schematisiert)

Naturschutzfachliche Bewertung des Tunnels Silschede als Habitat für Fledermäuse

Mit mindestens neun, und ggf. bis zu 14 im **Tunnel Silschede** überwinternden bzw. Quartier beziehenden Fledermausarten (Tabelle 1), ist er als **besonders artenreich in NRW** zu beurteilen.

Silschede ist einer von 2 (Tesche) bzw. 3 (von Schee wird eine Tunnelröhre als Radweg genutzt) (noch) nicht als Radweg ausgebauten bzw. betriebenen Eisenbahntunneln von insgesamt 10 Bauwerken im Einzugsbereich des Radrundweges „Von Ruhr-zu Ruhr“. Vor dem Hintergrund des Klimawandels wird angenommen, dass kühlere und feuchtere Winterquartiere, wie ehemalige Eisenbahntunnel, Echlot GbR

insbesondere bezüglich des Faktors Luftfeuchte, für die Fledermausüberwinterung eine zunehmende Bedeutung übernehmen (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2024; RÖSE u. a., 2021).

Eine herausragende Bedeutung haben Vorkommen der **Teichfledermaus, des Großen Mausohrs, der Mopsfledermaus** und möglicherweise der **Bechsteinfledermaus** als **Anhang II-Arten der FFH-Richtlinie**. Bei diesen drei handelt es sich um wertgebende Arten, für die Gebiete und Objekte unter besonderen FFH-Schutz gestellt werden und daher eine besondere Verantwortung zum Schutz dieser Arten vorliegt.

Bezüglich der Mopsfledermaus in NRW und Nordwesthessen kam ein bundesweites Forschungsprojekt kürzlich zum Ergebnis, dass die Populationen von der bundesweiten Gesamtpopulation genetisch deutlich isoliert sind. Als Rückschluss aus dem Ergebnis im Zusammenhang mit der Habitatausstattung im Bereich der beiden untersuchten NRW-Populationen wird gezogen, dass Mopsfledermäuse in NRW gezielt durch Naturschutzmaßnahmen unterstützt werden müssen (DIETZ u. a., 2024). **Nymphenfledermäuse, Nordfledermäuse und Graue Langohren sind in NRW äußerst selten**, warum eine besonders hohe Verantwortung besteht, ihre Habitate zu schützen.

Mit ca. 300 überwinternden Fledermaus-Individuen und seinem hohen Artenspektrum hat der Tunnel Silschede eine **überregionale Bedeutung als Winterquartier in NRW**, in der **Region eine herausragende Bedeutung** im Vergleich mit Quartieren im räumlichen Umfeld ((BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2023) und vgl. Tabelle 2).

In Baden-Württemberg wurden in zwei ehemaligen Eisenbahntunneln 11 sicher bestimmte überwinternde Arten festgestellt (700 und 300 Individuen), darunter abweichend vom Tunnel Silschede die Bechsteinfledermaus, das Graue Langohr, die Mopsfledermaus und die Große Hufeisennase. Während der Schwärmzeit wurden an den beiden Tunneln in Süddeutschland bis zu 16 Fledermausarten inkl. der Raufhautfledermaus (Überwinterung unwahrscheinlich) nachgewiesen, wobei hier auch die Wimpernfledermaus vertreten war, die am Tunnel Silschede fehlt (GÖG - GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN GMBH, 2022). Auch in Baden-Württemberg zeichnen sich ehemalige Eisenbahntunnel offensichtlich als besonders artenreiche Fledermausquartiere aus. Dies lässt den Rückschluss zu, dass lange ehemalige Eisenbahntunnel offensichtlich besondere Quartiersvoraussetzungen erfüllen, die einen herausragenden Fledermausartenreichtum begünstigen.

Fledermaus-Individuen zeigen eine hohe Quartiertreue, insbesondere bezüglich ihrer Winterquartiere, und kennen mit hoher Wahrscheinlichkeit keine oder nur wenige Alternativen, sollte das über das ganze Leben hinweg traditionell genutzte Schwärm- und Winterquartier verloren gehen oder erheblich gestört werden (MEIER u. a., 2024).

Tabelle 2: mittels unterschiedlicher Methoden nachgewiesene Fledermausarten, Arten- und Rufgruppen an Winterquartieren, insbesondere ehemaligen Eisenbahntunneln im räumlichen Umfeld des Tunnels Silschede mit Angaben zu bekannten Populationsgrößen

Die in den Winterquartieren sicher überwintert einzustufenden Arten werden in Fettdruck dargestellt, Arten deren Vorkommen aufgrund ihrer lückigen und/oder unbekanntem Verbreitung in NRW uneindeutig erscheint, aber nicht ausgeschlossen ist, in Kursivdruck. Arten deren Quartiernutzung unwahrscheinlich beurteilt wird, sind in grau dargestellt. Ruf- und Artengruppen werden in Normaldruck aufgeführt. Nachweise, die anhand der Methoden nicht eindeutig auf Artniveau bestimmt werden konnten sind in Klammern dargestellt. Hellgrün hinterlegt sind die Eisenbahntunnel, die aktuell nicht oder im Falle von Schee* teilweise nicht als Radwege ausgebaut sind. Rufgruppe Nyctaloid=Breitflügel-Fledermaus, Nordfledermaus, Kleinabendsegler, Großer Abendsegler, Zweifarb-Fledermaus, Artengruppe Plecotus spec=Braunes Langohr, Graues Langohr, Artkomplex Bartfledermaus= Kleine Bartfledermaus, Große Bartfledermaus, Rufgruppe mkm=Artkomplex Bartfledermaus, Wasserfledermaus, Bechsteinfledermaus, *Myotis spec*=alle *Myotis*-Arten

(Quellen: (BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V., 2021bb, 2021cc, 2023, 2024; ECHOLOT GbR, 2009; FÖA LANDSCHAFTPLANUNG, 2015; FÖA LANDSCHAFTSPLANUNG GMBH, 2015; KRUMREIHN, 2016; ÖKOLOG, 2013; ÖKOPLAN, BREDEMANN, FEHRMANN, KORDGES UND PARTNER, 2007; ÖKOPLAN KORDGES, 2018, 2023, 2023b)

nachgewiesene Arten und Artengruppen	Allein-Radweg				Nordbahntrasse						Ersatzquartiere Nordbahntrasse				WQ in Betreuung der BS		
	Sil-schede	Schulen-berg	Kloster-holz	Schwelmer Tunnel	Schee*	Rott	Engeln-berg	Dorren-berg	Dorp	Tesche	Fatloh	Junkers-beck	Schwarzer Weg	Thiele-straße	Johannes-stollen	Wasser-stollen	Rosinen-stollen
Zwergfledermaus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
<i>Mückenfledermaus</i>	x			x							x						x
Rauhautfledermaus	x			x													x
Pipistrellus spec.		x	x	x													
<i>Nordfledermaus</i>	(x)																
Breitflügel-Fledermaus	x				x					x	x						
Großer Abendsegler	x	x	x	x	x												x
Kleinabendsegler					x												
Rufgruppe Nyctaloid				x	x					x	x						x
Braunes Langohr	x		x	x					x	x					x		x
<i>Graues Langohr</i>	(x)																(x)
Plecotus spec.				x			x	x		x							x
Kleine Bartfledermaus	x									x							x
Große Bartfledermaus	x				x												x
Artkomplex Bartfledermaus	x				x				x	x					x		x
Wasserfledermaus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x
Bechsteinfledermaus																	x
Rufgruppe mkm	x				x												x
<i>Nymphenfledermaus</i>	x				x												x
Teichfledermaus	x				x												x
Fransenfledermaus	x		x	x	x										x		x
Großes Mausohr	x			x	x				x						x	x	x
<i>Myotis spec.</i>		x	x	x	x		x	x			x	x		x			x
<i>Mopsfledermaus</i>	x																
bekannte Populationsgröße (max.-Werte)	300	wahrsch. wenige	wahrsch. größere Anzahl	?	mind. 41**	2	mind. 5	1	61	150	0	2	3	4	80	30	?

**Populationsgröße nachvollziehbar geschätzt/hochgerechnet=mehrere hundert Tiere (ÖKOPLAN, BREDEMANN, FEHRMANN, KORDGES UND PARTNER, 2009)

3.2 Tunnel des Alleinradweges und der Nordbahntrasse

Im Folgenden werden Informationen zu den Tunneln des Alleinradweges und der Nordbahntrasse (inkl. der Schwarzbachtrasse) im Zusammenhang mit ihren Fledermaushabitat-Funktionen mit dem Ausbau und Betrieb als Rad- und Gehweg stichpunktartig zusammengestellt.

Die Tunnel befinden sich in einer Entfernung von bis zu 21 km (Tunnel Tesche) vom Tunnel Silschede (TS) im räumlichen Umfeld. Das dort mit unterschiedlichen Methoden und von unterschiedlichen Akteuren ermittelte Arten- und Artengruppenspektrum an und in den Tunneln wurde bereits in Tabelle 2 stark zusammengefasst dargestellt.

Schulenberg-Tunnel (Länge: 195 m, Entfernung TS: 10,4 km, Eröffnung als Radweg: 2008)

Stichprobenhafte/anekdotische Erfassung von Fledermausaktivität und -habitatnutzung, Analogieschlüsse

Gemauerte Tunnelschale (Materialermüdung durch Wasseraustritt vor Inbetriebnahme), ursprünglich großes Spaltenangebot mit Fluchtnischen ohne größere Tunnelhöhlen

Sanierungsmaßnahmen/-bedarf: Reinigung des Mauerwerkes mittels Sandstrahlgebläse, Ergänzen von Fehlsteinen, Verputzen offener Mauerfugen, Zumauern der Notnischen mit Freilassen von Ein-/Ausflugöffnungen (durch Vandalismus funktionsarm/funktionslos), Aufhellung der Wandflächen durch Putz bzw. Anstrich

Gutachterliche Empfehlung eines Bauzeitenfensters Anf. April bis Ende September

zunächst Verzicht auf Nachtbeleuchtung und tägliche Nachtspernung im Winter – mittlerweile ganzjähriger Betrieb und Beleuchtung mit Sperrung in Notlagen

Kompensation durch Ersatzquartier (Entfernung 4 km) empfohlen, Ausführung unbekannt

ÖBB (Vermeidungsmaßnahme): wurde nicht festgesetzt und wahrscheinlich nicht durchgeführt

Monitoring im 3. und 5. Jahr gutachterlich empfohlen, wurde nicht festgesetzt und vermutlich auch nicht durchgeführt

Annahme der Verfasserin: Tunnel als Fledermausquartier mittlerweile funktionslos (Vandalismus Quartierzugänge, Beleuchtungssituation)

Quellen: <https://glueckauf-trasse.org/trasse/schulenberg-tunnel/>, https://de.wikipedia.org/wiki/Schulenberg_tunnel, (ÖKOPLAN, BREDEMANN, FEHRMANN, KORDGES UND PARTNER, 2007), mdl. Mitt. T. Kordges

Schwelmer Tunnel (Länge 742 m, Entf. TS: 5,5 km, Eröffnung als Radweg: 2023)

Winterquartiernutzung durch Wasserfledermaus, Braunes Langohr, Großes Mausohr (abschließende systematische Ergebnisse liegen noch nicht vor)

Stichprobenhafte/anekdotische Erfassung von Fledermausaktivität und -habitatnutzung, Analogieschlüsse

Gemauerte Tunnelschale (in großen Teilen torkretiert), geringes sichtbares Spaltenangebot, Spalten im Wesentlichen hinter sich ablösenden Zementschichten, 3 große weitreichende Tunnelhöhlen, vergleichsweise guter Zustand, trockenes Tunnelinnenklima

Sanierungsmaßnahmen/-bedarf: Maschineneinsatz, Abklopfen und mechanische Bearbeitung von Wänden

Gutachterliche Empfehlung eines Bauzeitenfensters: Mitte April bis Ende Juli

dauerhafte Sicherung der seitlichen Höhlensysteme, Verschluss mit Vandalismus resistenten Toren

Beleuchtung: bedarfsgesteuert auf Anforderung, Reduktion der Lichtpunkte an den Portalen sowie im Tunnelverlauf, Portale unbeleuchtet, Radwegegrasse unbeleuchtet, Nachsteuerung möglich

Besonderheit: Herrichtung als Geopark – vermutlich viel Besucherverkehr

ÖBB (Vermeidungsmaßnahme) wurde gutachterlich empfohlen: wurde als Maßnahme nicht festgesetzt und ggf. nicht durchgeführt (Gutachter wurde nicht beteiligt)

Monitoring wurde gutachterlich empfohlen, aber nicht verbindlich festgesetzt: Durchführung mit Lichtschranke/Fotofalle privat durch T. Kordges, gestört durch Entwendung und Vandalismus, systematische Ergebnisse liegen noch nicht vor, fortlaufende Winterquartiernutzung wurde festgestellt (mdl. Mitt. T. Kordges)

Quellen: <https://www.geopark.ruhr/standorte/geotope/schwelmer-tunnel/>, [https://de.wikipedia.org/wiki/Schwelmer Tunnel](https://de.wikipedia.org/wiki/Schwelmer_Tunnel), persönlicher Kontakt zu T. Kordges, (ÖKOPLAN KORDGES, 2019b), (ÖKOPLAN KORDGES, 2023), mdl. Mitteilungen T. Kordges

Klosterholz (Länge: 350 m, Entf. TS: 1,6 km, Eröffnung Radweg: voraussichtlich 2026)

Stichprobenhafte/aneddotische Erfassung von Fledermausaktivität und -habitatnutzung, Analogieschlüsse

Gemauerte Tunnelschale, geringes sichtbares Spaltenangebot, größere Öffnungen in Höhlungen hinter der Tunnelschale insbesondere auf Ostseite, vergleichsweise guter Zustand, Torkretierung nicht notwendig, Sanierung einzelner schadhafter Betonplomben,

Sanierungsmaßnahmen/-bedarf: vergleichsweise gering im Bereich Tunneldecke (z.B. Maschineneinsatz, Abklopfen und mechanische Bearbeitung von Wänden wie z.B. Sandstrahlen und Hochdruckwasserstrahl, Verpressen von Hohlräumen, Zementauftrag, Bohrarbeiten, intensive Sanierung Tunneldecke entfällt, da Einzug von Zwischendecke)

Gutachterliche Empfehlung eines Bauzeitenfensters Mai bis Ende Juli (praktische Schwierigkeiten bei der Einhaltung)

„Tunnel in Tunnel“-Lösung: seitliche Trennwand/Abtrennung Tunneldecke durch Zwischendecke, an den Portalen jeweils nach innen versetzt – Erhalt der Seite mit höherem Anteil an Quartierspalten (Analogieschlüsse, nicht evidenzbasiert), hier keine Beleuchtung, Lärm- und Schallschutz, Installation von zusätzlichen Quartieren im abgehängten Bereich, Erhalt von Spaltstrukturen, keine Beleuchtung

Verzicht auf Beleuchtung im Bereich der Tunnelportale

ÖBB (Vermeidungsmaßnahme) wurde gutachterlich empfohlen: wurde als Maßnahme zunächst nicht festgesetzt und erst spontan gestartet, als Bautätigkeiten nicht wie geplant ausgeführt wurden

Einbau von Fledermaussteinen an Wand und Decke

Monitoring wurde gutachterlich empfohlen und im ersten Jahr durchgeführt (Einsatz HB und Sichtkontrollen der Ersatzquartiersteine), Gesamtdauer, methodisches Vorgehen und Ergebnisse, erste Ergebnisse: ganzjährige Anwesenheit Zwergfledermaus, im Winter Zwergfledermaus und Braunes Langohr

Quellen: (ÖKOPLAN KORDGES, 2018, 2019a), eigene Ortsbesichtigung, mdl. Mitteilungen T. Kordges, Planzeichnungen Landesbetrieb Straßenbau NRW

Schee (Länge: 722 m, Entf. TS: 7,5 km, Eröffnung einer Röhre als Radweg: 2014)

Voruntersuchungen im Wesentlichen durch Biostation und systematische Untersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten 2009

Zwei Tunnelröhren über Querschläge verbunden, gemauerte Tunnelschale mit Nischen, teilweise torkretiert, hohes Spaltenpotenzial, keine Tunnelhöhlen, hoher Wasserdruck verursacht statische Probleme

Sanierungsbedarf: Auftrag Spritzbeton Portale (Frostwechselbereiche), Verschluss horizontaler Fugen, vertikale Fugen bleiben erhalten

Festgelegtes Bauzeitenfenster durch Maßnahmenpapier: 1. April bis Mitte/Ende August, vor April Besatzprüfung gemäß § 39

Maßnahmen Quartiere: Sicherstellung der östlichen Tunnelröhre durch Abmauerung und Vergitterung,

Installation von Quartiersteinen, Erhalt des Spaltenangebots in Fluchtnischen und der Drainageöffnungen im Tunnel, fledermausgerechte Vergitterung bzw. Verblendung der Fluchtnischen, Ringfugen werden erhalten, Kompensation durch Sicherstellung Tunnel Tesche

Maßnahme Beleuchtung: von der Jahreszeit abhängige reduzierte Beleuchtung im Tages- und Nachtverlauf, Portale unbeleuchtet, im Rahmen Risikomanagement Ende 2015 nachgebessert (Erfolg der Nachbesserung im Rahmen des Monitorings bestätigt)

ÖBB (Vermeidungsmaßnahme) wurde als Maßnahme nicht gefordert, schriftl. fixierte Generalannahme, dass Fledermäuse durch Baumaßnahme vergrämt werden, ggf. durch Monitoring abgedeckt

jährliches Monitoring der Schwärm-(S)/Überwinterungsphase(W) von 2010-2016 durch Maßnahmenpapier festgesetzt (4 Jahre baubegleitend): Monitoring durchgeführt: SW2010, W2011, SW2012/13, SW2013/14, SW2014/15, W2016/17 (4 verschiedene Gutachterbüros, teilweise fehlt Monitoring zur Schwärmzeit), Fledermausbestand am Ende d. Monitorings im Vergleich zu Vorjahr leicht rückläufig und nicht auf Ursprungsniveau, fehlender Nachweis von vier ursprünglich nachweisbaren Arten)

jährliches Monitoring der Stadt Wuppertal in Kooperation mit Biologischer Station Mittlere Wupper bis einschließlich W 2024/25 (mdl. Mitt. H. Obenlünenschloß, Berichte/Daten wurden nicht zur Verfügung gestellt): Es wird eine positive Bestandsentwicklung festgestellt, Ausfall von Arten wird nicht bestätigt, Ersatzquartiere (Hohlblocksteine) wurden angenommen

Quellen: (BÜRO FÜR FAUNISTIK, DIPL.-BIOL. MECHTILD HÖLLER & AG BIOTOPKARTIERUNG, DIPL.-BIOL. MARTIN STARRACH, 2013; ECHOLOT GbR, 2011, 2017; FÖA LANDSCHAFTPLANUNG, 2015; ÖKOPLAN, BREDEMANN, FEHRMANN, KORDGES UND PARTNER, 2009; STADT WUPPERTAL & WUPPERTALER WUPPERTAL NORDBAHNTRASSEN GMBH, 2010; *Anlage 2 zum Protokoll des Abstimmungstermins am 22.09.2015 - Beleuchtungskonzept für die Tunnel Schee und Dorp Tunnel Schee*, 2015), mdl. Mitt. H. Obenlünenschloß, UNB Stadt Wuppertal im Februar 2025

Rott (Länge: 351 m, Entf. TS: 12,9 km, Eröffnung als Radweg: 2014)

Voruntersuchungen systematische Untersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten 2008

Ausstattung: anstehendes Gestein, hohes Quartierangebot, standsicher, Schäden Tunnelauskleidung

Sanierungsbedarf: allgemeine Angaben: Entfernung Putz, Instandsetzung und teilweise Erneuerung Mauerwerk, Drainagebahnen, Entlastungsbohrungen, Auftrag Spritzbetonschale

Festgelegtes Bauzeitenfenster durch Maßnahmenpapier: 1. April bis Mitte/Ende August, vor April Besatzprüfung gemäß § 39

Maßnahmen Quartiere: Erhaltung des Spaltenangebots in Fluchtnischen, Kompensation durch Befahrungsvermeidung Tunnel Tesche, Ersatzquartiere

Maßnahme Beleuchtung: Im Rahmen der Ausführungsplanung ist ein Beleuchtungskonzept zu erarbeiten. Ziel ist es, die Decken- und Tunnelrandbereiche mit den Fluchtnischen dunkel zu erhalten, Beleuchtung vorhanden

ÖBB (Vermeidungsmaßnahme) wurde als Maßnahme nicht gefordert, schriftl. fixierte Generalannahme, dass Fledermäuse durch Baumaßnahme vergrämt werden

zweijähriges Monitoring der Schwärm-(S)/Überwinterungsphase(W) 1.+3. Jahr nach Fertigstellung im Maßnahmenpapier festgesetzt: Monitoring wurde in Abstimmung mit HNB nicht durchgeführt (mdl. Mitt. H. Obenlünenschloß)

Quellen: (ECHOLOT GbR, 2009; STADT WUPPERTAL & WUPPERTALER WUPPERTAL NORDBAHNTRASSEN Echolot GbR

GMBH, 2010), mdl. Mitt. H. Obenlünenschloß, UNB Stadt Wuppertal im Februar 2025

Engelberg (Länge: 171 m, Entf. TS: 15,1 km, Eröffnung als Radweg: 2014)

Voruntersuchungen systematische Untersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten 2008

Ausstattung: anstehendes Gestein, Quartierpotenzial Entwässerungssystem

Sanierungsbedarf: allgemeine Angaben: Entfernung Putz, Instandsetzung und teilweise Erneuerung Mauerwerk, Drainagebahnen, Entlastungsbohrungen, Auftrag Spritzbetonschale

Festgelegtes Bauzeitenfenster durch Maßnahmenpapier: 1. April bis Mitte/Ende August, vor April Besatzprüfung gemäß § 39

Maßnahmen Quartiere: Kompensation durch Befahrungsvermeidung Tunnel Tesche

Maßnahme Beleuchtung: Im Rahmen der Ausführungsplanung ist ein Beleuchtungskonzept zu erarbeiten. Ziel ist es, die Decken- und Tunnelrandbereiche mit den Fluchtnischen dunkel zu erhalten, Beleuchtung vorhanden

ÖBB (Vermeidungsmaßnahme) wurde als Maßnahme nicht gefordert, schriftl. fixierte Generalannahme, dass Fledermäuse durch Baumaßnahme vergrämt werden, ggf. durch Monitoring abgedeckt

zweijähriges Monitoring der Schwärm-(S)/Überwinterungsphase(W) 1.+3. Jahr nach Fertigstellung im Maßnahmenpapier festgesetzt: Monitoring wurde in Abstimmung mit HNB nicht durchgeführt (mdl. Mitt. H. Obenlünenschloß)

Quellen: (ECHOLOT GBR, 2009; STADT WUPPERTAL & WUPPERTALER WUPPERTAL NORDBAHNTRASSEN GMBH, 2010), mdl. Mitt. H. Obenlünenschloß, UNB Stadt Wuppertal im Februar 2025

Dorrenberg (Länge: 175 m, Entf. TS: 16,5 km, Eröffnung als Radweg: 2014)

Voruntersuchungen systematische Untersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten 2008

Ausstattung: hohes sichtbares Spaltenangebot, standsicher, Schäden Tunnelauskleidung

Sanierungsbedarf: allgemeine Angaben: Entfernung Putz, Instandsetzung und teilweise Erneuerung Mauerwerk, Drainagebahnen, Entlastungsbohrungen, Auftrag Spritzbetonschale

Festgelegtes Bauzeitenfenster durch Maßnahmenpapier: 1. April bis Mitte/Ende August, vor April Besatzprüfung gemäß § 39

Maßnahmen Quartiere: Kompensation durch Befahrungsvermeidung Tunnel Tesche, Ersatzquartiere

Maßnahme Beleuchtung: Im Rahmen der Ausführungsplanung ist ein Beleuchtungskonzept zu erarbeiten. Ziel ist es, die Decken- und Tunnelrandbereiche mit den Fluchtnischen dunkel zu erhalten, Beleuchtung vorhanden

ÖBB (Vermeidungsmaßnahme) wurde als Maßnahme nicht gefordert, schriftl. fixierte Generalannahme, dass Fledermäuse durch Baumaßnahme vergrämt werden, ggf. durch Monitoring abgedeckt

zweijähriges Monitoring der Schwärm-(S)/Überwinterungsphase(W) 1.+3. Jahr nach Fertigstellung im Maßnahmenpapier festgesetzt: Monitoring wurde in Abstimmung mit HNB nicht durchgeführt (mdl. Mitt. H. Obenlünenschloß)

Besonderheit: Durchführung einzelner Veranstaltungen (Tanz, Kino) erlaubt

Quellen: (ECHOLOT GBR, 2009; STADT WUPPERTAL & WUPPERTALER WUPPERTAL NORDBAHNTRASSEN GMBH, 2010), mdl. Mitt. H. Obenlünenschloß, UNB Stadt Wuppertal im Februar 2025

Dorp (Länge: 488 m, Entf. TS: 17,7 km, provisorische vorgezogene Eröffnung als Radweg: 2013, endgültige Eröffnung 2015

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten 2008

Ausstattung: Tunnelhöhlensystem, Nischen mit Spalten, standsicher, Schäden der Tunnelauskleidung

Sanierungsbedarf: Entfernung Putz, Instandsetzung und teilweise Erneuerung Tunnelschale
Drainagebahnen, Entlastungsbohrungen, Auftrag Spritzbetonschale

Festgelegtes Bauzeitenfenster durch Maßnahmenpapier: 1. April bis Mitte/Ende August, vor April
Besatzprüfung gemäß § 39

Maßnahmen Quartiere: Erhaltung des Spaltenangebots in Fluchtnischen, Kompensation durch
Befahrungsvermeidung Tunnel Tesche

Maßnahme Beleuchtung: von der Jahreszeit abhängige reduzierte Beleuchtung im Tages- und
Nachtverlauf, Portale unbeleuchtet, im Rahmen Risikomanagement Ende 2015 nachgebessert

ÖBB bzw. vorgezogenes Monitoring, ÖBB wurde als Maßnahme nicht gefordert, schriftl. fixierte
Generalannahme, dass Fledermäuse durch Baumaßnahme vergrämt werden, ÖBB im Rahmen
gewünschter erhöhter Anforderungen an Beleuchtung-Empfehlung der Gutachter, keine Änderung

4 Jahre Monitoring der Schwärm-(S)/Überwinterungsphase (W) durch Maßnahmenpapier festgesetzt (Beginn ein Jahr nach Inbetriebnahme): Monitoring durchgeführt: W2011, vorgezogen im Rahmen einer ÖBB S2013, SW2013/14, SW 2014/15 – Monitoring ggf. unvollständig, Bezeichnung der Dorper Tunnelhöhle als Ersatzquartier, keine Beeinträchtigungen durch die Radfahrenden selbst, Beeinträchtigung des Ausflugs durch die Beleuchtung – Beleuchtungsanpassungen wurden gefordert-Umsetzung unbekannt

Quellen: (ECHOLOT GbR, 2009, 2011; FÖA LANDSCHAFTSPANUNG GMBH, 2015; STADT WUPPERTAL &
WUPPERTALER WUPPERTAL NORDBAHNTRASSEN GMBH, 2010; *Anlage 2 zum Protokoll des
Abstimmungstermins am 22.09.2015 - Beleuchtungskonzept für die Tunnel Schee und Dorp Tunnel
Schee*, 2015; WELUGA UMWELTPANUNG, 2013)

Tesche (Länge: 523 m, Entf. TS: 21,4 km, Eröffnung als Radweg: nie)

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten 2008, Untersuchungen im Rahmen
Beleuchtungsversuche SW2011/12, SW2012/13

Ausstattung: hohes Spaltenangebot, Fluchtnischen, keine Tunnelhöhlen

Maßnahmen: 2011, Vermauerung der Portale, Errichtung Zwischenabmauerung. Einbau von Toren,
Verzicht auf Durchfahung, Funktion als Kompensation der Inanspruchnahme anderer Tunnel

Monitoring durch Maßnahmenpapier festgesetzt: 4 Jahre, Beginn ein Jahr nach Verschluss: SW2013/14, SW 2014/15

jährliches Monitoring der Stadt Wuppertal in Kooperation mit Biologischer Station Mittlere Wupper bis einschließlich W 2024/25 (mdl. Mitt. H. Obenlüneschloß, Berichte/Daten wurden nicht zur Verfügung gestellt): Es konnten Bartfledermäuse festgestellt werden

Quellen: (ECHOLOT GbR, 2009, 2011; FÖA LANDSCHAFTSPANUNG, 2015; ÖKOLOG, 2013; STADT
WUPPERTAL & WUPPERTALER WUPPERTAL NORDBAHNTRASSEN GMBH, 2010)

Ersatzquartiere Radweg Nordbahntrasse

Maßnahmen Ersatzquartiere: Optimierung von Ersatzquartieren Dorper Tunnelhöhle, Junkersbeck, Schwarzer Weg, Fatloh und Thielestraße.

Monitoring Ersatzquartiere festgesetzt für 1. und 3. Jahr nach Fertigstellung inkl. nachfolgenden Hinweises: die Untersuchungszeit kann sich verlängern, wenn in der Zeit noch keine Ergebnisse erzielt werden konnten (dann nach 5 und 10 Jahren wiederholen) - (FÖA LANDSCHAFTPLANUNG, 2015): Bis auf Dorper Tunnelhöhle wurde Monitoring der Ersatzquartiere wegen außerordentlich geringer Aktivitätsergebnisse im Frühsommer 2014 eingestellt. Ihr Potenzial zur Entwicklung eines konstanten Überwinterungsbestands und ihr Beitrag zum günstigen Erhaltungszustand der lokalen (Überwinterungs-)Population wird von der FÖA als sehr gering eingeschätzt

Monitoring der Stadt Wuppertal (mdl. Mitt. H. Obenlünenschloß): Es erfolgt eine regelmäßige Zustandskontrolle

Quelle: (FÖA LANDSCHAFTPLANUNG, 2015), mdl. Mitteilung H. Obenlünenschloß, UNB Stadt Wuppertal im Februar 2025

Hinweise zum Monitoring Nordbahntrasse

(FÖA LANDSCHAFTPLANUNG, 2015): Die Zukunftsaussichten für das Winterquartiersystem sind vor dem Hintergrund der ergriffenen Maßnahmen und der bisher vorliegenden Ergebnisse des Monitorings (2013/14, 2014/15) günstig. Der bisherige Untersuchungszeitraum von zwei Jahren erlaubt aber nicht auf dauerhaft stabile Bedingungen für die Überwinterungspopulation zu schließen. Während der Untersuchungen wurde deutlich, dass die Quartiereignung und die Quartiernutzung von vielen Faktoren beeinflusst werden und die Erhaltung günstiger Rahmenbedingungen erhebliche Kontrollaufwendungen und Nachsteuerung erfordert. Die Entwicklung des Fledermaus-Winterbestands unter den Bedingungen der weiteren Nutzung der Nordbahntrasse sollte deswegen weiterhin durch ein geeignetes Monitoring über 10 Jahre mit konstantem Methodenrahmen beobachtet werden. Dies ist eine Voraussetzung, dass bei etwaigen Negativentwicklungen rechtzeitig und zielgerichtet Korrekturmaßnahmen ergriffen werden, Gemäß der mdl. Mitt. von H. Obenlünenschloß (UNB) wird ein regelmäßiges Populations-Monitoring der Tunnel Schee und Tesche sowie Maßnahmen-Monitoring der Ersatzquartiere durchgeführt und die Funktion der Quartiere entsprechend aufrechterhalten

Wichlinghauser Tunnel (Länge: 290m, Entf. TS: 9,7 km Eröffnung Radweg: 10.09.2020)

Beleuchtung vorhanden

Im Wichlinghauser Tunnel wurden in einer ASP keine Fledermäuse nachgewiesen, die Winterquartiereignung ist jedoch vorhanden. Unterlagen können aus Datenschutzgründen nicht zur Verfügung gestellt werden (schr. Mitt. per E-mail H. Obenlünenschloß, Stadt Wuppertal 31.01.2025).

3.3 Weitere Verkehrswege(planungen) durchTunnel mit Fledermausquartieren

3.3.1 In Nordrhein-Westfalen

Heinsberger Tunnel (Länge: 1.303m, ehemalige Bahnstrecke Altenhudem–Birkelbach, 1945 stillgelegt, Bestandteil des FFH-Gebietes Schwarzbachsystem mit Haberg und Krenkeltal DE 4915-302, bisher keine Realisierung eines Radweges zwischen Heinsberg und Röspe)

Artenspektrum und Bestand: mind. Großes Mausohr, Wasserfledermaus, insgesamt steigende Bestandszahlen (schr. Mitt. M. Frede)

Untersuchungen: zweijähriges FFH-Monitoring durch AK-Fledermausschutz Siegen-Wittgenstein, UNB Kreis Olpe ist zuständig für Quartierschutz

Ausstattung: Portale verschlossen, Einflug Fledermäuse vorhanden

Sanierungsbedarf: akut einsturzgefährdet

Naturschutz-Monitoring: zweijährigen FFH-Monitoring durch AK-Fledermausschutz Siegen-Wittgenstein

Quellen: schr. Mitt. M. Frede, Biostation Siegen-Wittgenstein, <https://natura2000-meldedok.naturschutzinformationen.nrw.de/natura2000-meldedok/de/fachinfo/listen/meldedok/DE-4915-302>, https://de.wikipedia.org/wiki/Heinsberger_Tunnel

Winterberg Tunnel (Länge: 150m, ehemalige Bahnstrecke im Sonneborn-Bachtal südlich von Winterberg, keine Realisierung eines Radweges B 236 Winterberg - Züschen durch den Tunnel (Vorhabenträger Landesbetrieb Straßenbau NRW)

Voruntersuchungen im Rahmen eines faunistischen Gutachtens im Jahr 2007, artenschutzrechtliche Stellungnahme 2007

Weitere Untersuchungen: stichpunktartige Netzfänge im Jahr 2024 (schr. Mitt. M. Frede)

Artenspektrum: Bartfledermäuse, Fransenfledermaus, Nordfledermaus, Zwergfledermaus, Wasserfledermaus, Braunes Langohr, Zweifarbflodermäus

Maßnahmen: vollständiger Verschluss, so dass ein Zugang unmöglich ist, Ein/Ausflug Fledermäuse möglich

Quellen: (FREDE & HARTMANN, 2007)

Kückelheimer Tunnel (Länge: 689m, ehemalige Bahnstrecke Finnentrop-Wennemenn (Sauerlandrading), seit den 70er Jahren stillgelegt, Radweg seit 2007, Eigentümerin: Gemeinde Finnentrop)

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten vorhanden, zusätzlich Stellungnahme H. Vierhaus aus dem Jahr 2004 zum vorliegenden Gutachten, vorherige ehrenamtliche Quartierbetreuung

Artenspektrum: Bartfledermäuse, Großes Mausohr, Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Braunes Langohr, überregionale Bedeutung des Quartiers (H. Vierhaus), gutachterliche Beurteilung: herausragende Bedeutung

Ausstattung: vermauerte Tunnelschale, Fluchtnischen

Echolot GbR

Sanierungsbedarf: Verschluss und Verpressung der Fugen

Bauzeitenfenster: unbekannt

Maßnahmen Quartiere: Verschluss der Tunnelnischen (Holz: gutachterliche Empfehlung: rostfreier Stahl) mit Einflugspalt für Fledermäuse, Angebot von Ersatzquartieren wurde empfohlen- Auf YouTube-Video wenige Flachkästen an den Seiten erkennbar (teilweise unterhalb der Leuchten), gutachterliche Empfehlung einer Tunnel in Tunnel-Lösung nicht umgesetzt

Maßnahme Beleuchtung: einseitige nach unten ausgerichtete warmweiße Beleuchtung (Fotos Internet, YouTube), Abschaltzeiten unbekannt, Sensorgesteuerte Beleuchtung und reflexionsarmer Bodenbelag gutachterlich empfohlen (Umsetzung nicht erfolgt (YouTube)), Erneuerung der Beleuchtungsanlage in Presse bekannt gegeben (2023)

Maßnahme Vermeidung: Schließung vom 01.11. bis ca. 04.04. (Öffnung im Frühjahr variabel), Videoüberwachung zur Vermeidung von Vandalismus (empfohlen), Wasserführung im Tunnel zum Erhalt des Mikroklimas. Anmerkung der Gutachterin: Wasserfledermäuse starten die Überwinterung deutlich früher (MEIER u. a., 2022), Bartfledermäuse verbleiben deutlich länger im Winterquartier als Anfang April (KOCH u. a., 2023)

ÖBB: unbekannt

Monitoring mit Risikomanagement: wurde gutachterlich für fünf Jahre im Rahmen ganzjähriger Untersuchungen des Tunnels unter Einbezug weiterer Winterquartiere empfohlen, Durchführung unbekannt

Besonderheiten: Marathonlauf in der zweiten Oktoberhälfte 2019

Quellen: Anfrage UNB unbeantwortet, (ARBEITSGEMEINSCHAFT BIOTOPKARTIERUNG, 2005), Stellungnahme H. Vierhaus, <https://fledermaustunnel.serkenrode.de/der-fledermaustunnel/>, <https://www.lokalplus.nrw/finnentrop/radwege-in-der-gemeinde-finnentrop-auf-dem-pruefstand-77673>, <https://www.lokalplus.nrw/finnentrop/marthonlauf-im-fledermaustunnel-37769>, <https://www.sauerlandrading.de/de/sehenswertes/der-fledermaustunnel>

Wegeringhauser Tunnel, Länge 724m, Stilllegung seit 1993 (Strecke Bergneustadt-Olpe), heute Agger-Bigge-Runde, Bergischer Panoramaradweg)

Artenspektrum: Braunes Langohr, Großes Mausohr, Bartfledermäuse, Zwergfledermaus, Wasserfledermaus

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten: unbekannt

Ausstattung: Fluchtnischen teilweise vergittert, vermauerte Tunnelschale (torkretiert)

Sanierungsbedarf: Tunnelschale ist in gutem Zustand

Bauzeitenfenster: ?

Maßnahmen Quartiere: ?

Maßnahme Beleuchtung: Tunnel ist mittels Deckenlampen beleuchtet (warmweiß), Maßnahmen, wie z.B. Abschaltzeiten sind unbekannt

Schutzmaßnahmen: Verschluss im Winter zwischen November und April

ÖBB: unbekannt

Monitoring mit Risikomangement: unbekannt

Quellen: <https://www.huetzemert.de/themen/wegeringhauser-tunnel/>, <https://www.sauerland.com/de/neusta-pois/wegeringhauser-tunnel-radtunnel>, <https://www.drolshagen-marketing.de/fledermaeuse->

Echolot GbR

im-wegeringhauser-tunnel-20120504.html

Höhsieper Tunnel (Länge: 220m, ehemalige Bahnstrecke zwischen Bergisch Born und Marienheide (Wippertalbahn), Stilllegung 1985, Bergischer Panoramaradweg

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten durch M. Höller (verstorben) – Gutachten liegt nicht vor, Erstellung eines neuen Artenschutzgutachtens im Rahmen der anstehenden Sanierung (2025)

Ausstattung: vermauerte Tunnelschale, Tunnelnischen

Sanierungsbedarf: nach Inbetriebnahme als Radweg neue Verfürgung notwendig, Artenschutzgutachten soll in 2025 erstellt werden (https://rp-online.de/nrw/staedte/hueckeswagen/hueckeswagen-fledermaus-tunnel-wird-erst-2025-saniert_aid-118277739)

Bauzeitenfenster: unbekannt

Maßnahmen Quartiere: Einzug einer seitlichen Trennwand, um Fledermaus- von Radfahrendenbereich zu trennen

Maßnahme Beleuchtung: Trennung Fledermausbereich von Radweg

ÖBB: unbekannt

Monitoring mit Risikomanagement: unbekannt

Quellen: <https://www.trilux.com/de/blog/hoehsieper-tunnel-hueckeswagen/>, https://rp-online.de/nrw/staedte/hueckeswagen/hueckeswagen-fledermaus-tunnel-wird-erst-2025-saniert_aid-118277739

3.3.2 In Hessen

Milseburgtunnel (Länge: 1200m, Bahnradweg Petersberg – Hofbieber – Hilders, Stilllegung 1988)

Artenspektrum und Bestandstrend: Zwergfledermaus (hohe Besatzzahlen werden bis heute nicht mehr erreicht), Großes Mausohr, Braunes Langohr, Graues Langohr, Kleine Bartfledermaus, Große Bartfledermaus, Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Mopsfledermaus, Bechsteinfledermaus, Breitflügelfledermaus, Bestand ansteigend, Artenspektrum ansteigend

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten: 2003 (Institut für Tierökologie und Naturbildung)

Ausstattung: Fluchtnischen vergittert, dicht vermauerte Tunnelschale (torkretiert), zwei kleine Seitenkammern, Stahltoie mit Vergitterungen an den Portalen

Sanierungsbedarf: sehr gering, Spalten konnten erhalten werden, Durchfeuchtung der Tunnelschale weiterhin gewährleistet

Bauzeitenfenster: unbekannt

Maßnahmen Quartiere: Vergitterung Seitenkammern, alle 50 – 100 m, Flachkästen und Hohlblocksteine an den Seitenwänden/unter der Decke, Erhalt von Spaltenquartieren (Großteil der Fledermäuse in neu angebrachten Quartieren, wenige in den ursprünglichen Spalten)

Maßnahme Beleuchtung: Natrium-Dampflampen Bewegungsmelder gesteuert. Abschaltung 30 min nach Einbruch der Dunkelheit bis Sonnenaufgang

Schutzmaßnahmen: Verschluss im Winter zwischen November und Mitte April (vorher bis Ende März, im Echolot GbR

Verlauf optimiert), im Winter keine Beleuchtung

ÖBB: unbekannt

Monitoring mit Risikomanagement: regelmäßig, jährlich, Bestand ansteigend, Artenspektrum ansteigend

Quellen: <https://www.fuldaerzeitung.de/fulda/fulda-rekord-zahlen-fledermaus-kontrolle-milseburgtunnel-mopsfledermaus-stefan-zaenker-92746678.html>, <https://www.fuldaerzeitung.de/fulda/fulda-sommer-saison-start-radfahrer-milseburgtunnel-eroeffnung-fledermaus-stefan-zaenker-93010319.html>, (INSTITUT FÜR TIERÖKOLOGIE UND NATURBILDUNG, 2008), persönliches Gespräch mit S. Zänker

Langenaubacher/Rabenscheider Tunnel/Balkantunnel (Länge: 1114m, zwischen Langenaubach und Breitscheid (bzw. Medenbach), Stilllegung 1997, Radweg-Eröffnung: 20. August 2022

Artenspektrum: Kleine Bartfledermaus, Braunes Langohr, Fransenfledermaus: Bohrloch, Großes Mausohr, Zwergfledermaus

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten: ehrenamtliche Betreuung, keine ASP, Beratung durch Ehrenamt

Ausstattung: Fluchtnischen mit Spaltenangebot, Hohlräume zwischen Tunnelwand und anstehendem Gestein, Tunnelschale glatt vermauert (wenig/keine Spalten)

Sanierungsbedarf: gering

Bauzeitenfenster: unbekannt

Maßnahmen Quartiere: Einbau von Fledermauskästen und -steinen, Einbau, Optimierung, in Nischen Anreicherung durch Bohrlöcher.

Maßnahme Beleuchtung: 4m Höhe Punkt-Spot-Lampen Mitte Fahrbahn mit Abschirmring – einzelne Leuchtpunkte (vielleicht 2-3 m) (wenig Streulicht, Bewegungsmelder gesteuert (7 Segmente), bisher keine Nachtabschaltung

Schutzmaßnahmen: Verschluss im Winter zwischen November und Mitte April mittels Gittertoren (Bewetterung gewollt), im Winter keine Beleuchtung

ÖBB: unbekannt

Monitoring mit Risikomanagement: nicht vorgesehen

Quellen: persönliches Gespräch mit Herrn Kötnitz, https://de.wikipedia.org/wiki/Rabenscheider_Tunnel, <https://www.nahmobil-hessen.de/aktuelles/2020/06/10/haiger-plant-radweg-durch-tunnel/>

Eisenbahntunnel Hartenrod, Länge: 700 m, L 3050 Radweg zwischen Eisemroth und Hartenrod –, Stilllegung 1995, Westportal innerhalb FFH-Gebiet, Radweg durch den Tunnel weder gebaut noch eröffnet

Artenspektrum: Großes Mausohr, Bartfledermäuse, Fransenfledermaus, Wasserfledermaus, Braunes Langohr, Zwergfledermaus, Mopsfledermaus, Bechsteinfledermaus (ca. 250 Individuen), Nymphenfledermaus (akustischer Hinweis)

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten: ???

Ausstattung: Tunnelschale aus Basaltgestein, Fluchtnischen, Entwässerungssystem am Fuße der Widerlager, zu zwei Dritteln torkretiert (von Tunnelportalen ausgehend), große Risse mit Wasseraustritt in torkretierten Bereichen, kann betreten werden

Sanierungsbedarf: nicht bekannt

Echolot GbR

Bauzeitenfenster: werden im Gutachten nicht benannt

Maßnahmen Quartiere: Erhalt der Mauerfugen und -spalten und der Fluchtnischen (unverändert), Erhalt des aktuellen Wasserregimes (auch Boden)

Maßnahme Beleuchtung: gezielte Beleuchtung ausschließlich der Fahrbahn (z.B. Amber LED 2200 K ohne Blauanteil), bewegungsinduziert (Leuchtdauer so gering wie möglich), ab einer Stunde vor Sonnenuntergang bis eine Stunde nach Sonnenaufgang ist Beleuchtung vollständig auszuschalten

Schutzmaßnahmen: Verschluss vom 15. September bis 30. April mit Gittertoren, Vermeidung von Vandalismus (Kameras, Beschilderung), Beschilderung mit Hinweis auf Fledermauswinterquartier - Verständnisförderung

ÖBB: im Gutachten gefordert für Einbau Gittertore

Monitoring mit Risikomanagement vorgesehen; mind. 5 Jahre (Zählungen zum Verschluss- und Öffnungstermin der Tore und im Januar, Überwachung dauerhaft mit Lichtschranke bei verschlossenen Toren, inkl. Vergleich mit Referenzquartieren

Sonstiges: bauliche Trennkonstruktion zwischen Radweg und Winterquartier (sogenannte Kammerlösung Hermann-Hesse-Bahn) wird für den Tunnel Hartenrod als nicht realisierbar eingestuft – Auslösung artenschutzrechtlich erheblicher Beeinträchtigungen (Veränderung des Fledermausflugverhaltens, Veränderung des Mikroklimas).

Quellen: (INSTITUT FÜR TIERÖKOLOGIE UND NATURBILDUNG, 2023)

Weitere Tunnel im Landkreis Kassel

Vergleiche Anhang 1

3.3.3 In Baden-Württemberg

Tunnel Forst und Hirsau, Länge: 695,5 m Tunnel Forst, 554,0 m Tunnel Hirsau, Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw (4810), Wiederinbetriebnahme geplant

Hinweis: Das Planvorhaben und der Umgang mit dem Fledermaus-Artenschutz wird im Rahmen umfangreicher Gutachten beschrieben. Es gilt zu beachten, dass es sich hier nur um stark zusammengefasste Informationsauflistungen handelt. Details sind bitte den Originalunterlagen zu entnehmen (vgl. Quellenangaben)

Artenspektrum: Tunnel Hirsau: ca. 700 Tiere, Tunnel Forst ca. 300 Tiere (Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr, Fransenfledermaus, Breitflügelfledermaus, Fransenfledermaus, Große Hufeisennase, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Mopsfledermaus, Wasserfledermaus, Wimperfledermaus, Zwergfledermaus)

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten: im Verlauf mehrerer Jahre vorhanden, inklusive Monitoring eines Versuchsaufbaus „Kammerlösung“

Ausstattung: vermauerte Tunnelschale mit tiefen Spalten, Hohlräume hinter Mauerschale, bei einem Tunnel Zugang in größeren Hohlraum

Sanierungsbedarf: wahrscheinlich vergleichsweise gering

Bauzeitenfenster: 1. Mai bis 15. September, 15. Juli bis 15. September (Schwärmphase) zwischen

Sonnenauf- und -untergang, nicht einsehbare Räume hinter Gewölben: Mitte Mai bis Ende Juli, Für Verschluss von nicht einsehbaren Spalten mit Anschluss an den Raum hinter die Gewölbe nur in den Monaten Juni und Juli.

Maßnahmen Quartiere: Pro Tunnel im Fledermausbereich Schaffung von 375 Hangplatzstrukturen (z.B. Hohlblocksteine, Fledermauswandschalen, Ersatzbohrungen).

Maßnahme Beleuchtung: 01. Mai bis 14. Juli Beleuchtung ganztägig zulässig. 15. Juli bis 15. September (Schwärmphase) Beleuchtung auf Tagstunden beschränkt (zwischen Sonnenauf- und -untergang). 16. September bis 30. April vor Fertigstellung Trennwandkonstruktion. Dauerhafte Beleuchtung Bahnbereich nach Fertigstellung Trennwandkonstruktion zu jeder Zeit zulässig. Fledermausbereiche unbeleuchtet (Ausnahme: Inspektions- und Wartungs- bzw. Instandhaltungszwecke sind unter Einhaltung genannter Zeiträume zulässig). Ausrichtung Beleuchtung im Bereich von Zufahrten und Fluchtwegen, sodass oberes Drittel des Tunnelgewölbes nicht beleuchtet wird.

Schutzmaßnahmen: Neubau Trennwandkonstruktion (Stahlkonstruktion mit Aluminium-Schallschutz-Elementen) innerhalb Tunnel, Fortführung der Konstruktion außerhalb Tunnel in einer Länge von 80 m bis 126m vor den Portalen (Gitter und engmaschiges Drahtnetz, Fledermausleitfunktion/Verbesserung Nahrungsangebot Aufsetzen eines begrünten Dachs)

Maßnahmen zur Sicherung der Ausnahmevoraussetzungen: Neubau Ersatzwinterquartier, Anlage von Leitstrukturen, Optimierungen an anderen Quartieren (Sommer/Winter), Fledermauskästen im Umfeld bestehender Wochenstuben (Fledermausfreundliche Bewirtschaftung im Umfeld), Bau zweier Fledermaustürme, Aufwertung von Wäldern im Umfeld bekannter Wochenstuben, Vernetzung von Teillebensräumen, Aufwertung Jagdgebiete (Gewässer, Streuobstwiesen),

ÖBB: zur Prüfung der Einhaltung der Bauzeitenbeschränkungen, der Vorgaben zur Beleuchtung

Monitoring mit Risikomanagement: in großem Umfang gefordert (vgl. Gutachten), Dauer mehrjährig

Quellen: (BIOLOGISCHE GUTACHTEN DIETZ, 2016; CHIROTEC & GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN, 2016; GÖG - GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN GMBH, 2022)

Weitere Tunnel in Baden Württemberg

Vergleiche Anhang 1

3.3.4 In Rheinland-Pfalz, Bayern, Sachsen und Thüringen

Vergleiche Anhang 1

3.3.5 In Luxemburg/Belgien

Tunnel Huldange, Länge: 790 m, Stilllegung in den 1960er Jahren, Vennbahn-Radweg auf der ehemaligen Eisenbahntrasse von Aachen (D) nach Troisvierges (L), Schutzgebiet nach der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH), Umfahrung aus Artenschutzgründen

Artenspektrum: Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr, Großes Mausohr, Fransenfledermaus, Große Bartfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Nymphenfledermaus, Wasserfledermaus, Wimperfledermaus, Teichfledermaus, Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus, Breitflügelfledermaus

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten: wurde im Jahr 2012 durchgeführt

Echolot GbR

Ausstattung: Tunnelschale vermauert. Fluchtnischen, hoher Wasserstand vor Tunnelportal und innerhalb Tunnel

Sanierungsbedarf: unbekannt

Bauzeitenfenster: nicht notwendig, da Umfahrung

Maßnahmen Quartiere: keine, da Umfahrung

Maßnahme Beleuchtung: nicht notwendig, da keine Nutzung

Schutzmaßnahmen: Bau einer Umfahrungsstrecke (gleiche Länge, steilerer Anstieg)

ÖBB: nicht erforderlich, da keine Baumaßnahmen

Durchführung Naturschutz-Monitoring: unbekannt

Besonderheiten: Erlebnispfad "Fledermaustunnel Huldange beiderseits des ehemaligen Eisenbahntunnels mit Infotafeln, Hörstationen und interaktiven Multimediasäulen

Quellen: <https://fledermaustunnel.naturpark-our.lu/das-projekt/>, (GESSNER LANDSCHAFTSÖKOLOGIE, 2012, 2013), email-Verkehr mit Station Biologique - Parc naturel de l'Our

3.3.6 In Großbritannien

Tidenham Railway Tunnel, Länge: 1100m, Gesamtlänge Geh- und Radweg, 4,3 km, Eröffnung als Rad- und Gehweg: 2020

Artenspektrum: Kleine Hufeisennase, Große Hufeisennase, Kleine Bartfledermaus, Braunes Langohr, Mückenfledermaus

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten: vorhanden mit umfangreichem Maßnahmenplan und Hinweisen zu Monitoring im Rahmen von Risikomanagement

Ausstattung: vermauerte Tunnelschale, alte Schienen, Fluchtnischen, Mauerspalt, Lüftungsschächte

Sanierungsbedarf: Entnahme der Schienen, Einbau neue Portaltore

Bauzeitenfenster: Durchführung von Sanierungs-Arbeiten im Zusammenhang mit Störungen (Lärm, Staub, Erschütterungen) von April bis August

Maßnahmen Quartiere: Erhalt der Hangplätze, Aufschichtung von Gesteinsmaterial (belüftet) in den Nischen mit Aussparung der Decke zur Schaffung von Spaltenquartieren, Nischenverschluss mit Fledermausein-/ausflug, Entnahme einzelner Ziegel zur Schaffung von Hangplätzen, Reduzierung Zugluft, Installation von Spaltenquartieren

Maßnahme Beleuchtung: auf einer Tunnelseite alle 10 m eine Lampe mit Abschirmung nach oben und zu den Seiten in 1m Höhe (Warmweiß 2700K 4W LED) basierend auf Lichtversuch mit Messung und Gutachten – Ziel: kein Licht oberhalb 2 m Höhe (Monitoringergebnisse liegen nicht vor, Forschungsprojekt Uni Bath zum Einfluss von Beleuchtung auf Fledermäuse in Radtunneln wird aktuell durchgeführt)

Schutzmaßnahmen: Ausstattung Belüftungsschacht mit Vergitterung mit Fledermausein-/Ausflug, Einbau solider Tore, Verschluss von 01. Oktober bis 31. März, Verschluss jede Nacht eine Stunde vor Sonnenuntergang bis eine Stunde nach Sonnenaufgang

ÖBB: Begleitung von Bauarbeiten und der Installation von Schutzmaßnahmen durchgeführt

Monitoring mit Risikomanagement: Bei Rückgang der Besatzzahlen, Anpassung von Maßnahmen, fünfjähriges Monitoring nach Inbetriebnahme, Abschlussbewertung unbekannt, Fledermäuse weiterhin nachgewiesen

Quellen: Gutachten und Anhänge (Gutachten wurden zur Verfügung gestellt, Quellen bleiben anonym), <https://www.batconservationresearchlab.co.uk/bats-lighting>

3.3.7 In Frankreich

Vergleiche Anhang 1

3.3.8 In den USA

Poe Paddy Tunnel, Länge: 76m, ehemalige Lewisburg and Tyrone Railroad und heute Bestandteil des Mid State Trail (MST), Stilllegung Bahnverkehr 1970, Wiedereröffnung als Rad- und Gehweg: 2013

Artenspektrum: Long-eared bat, Smallfooted bat, Tri-colored bat, Little brown bat, Big brown bat, Silver-haired bat (durch Fledermäuse besiedelt seit mind. 1995)

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten: vorhanden

Ausstattung: Tunnelschale aus anstehendem Gestein mit zahlreichen Spalten, Ein Tunnelportal kleiner als das anderes, daher leichter Luftzug, hohe Luftfeuchte durch anstehendes Grundwasser und Drosselung der Temperatur, Tunnel war vor Schließung aus Sicherheitsgründen öffentlich begehbar was mit regelmäßiger Störung der Fledermäuse einherging

Sanierungsbedarf: herunterfallende Steine, daher vorübergehende Schließung notwendig

Bauzeitenfenster: 1. Mai bis 1. Oktober

Maßnahmen Quartiere: Einbau Innentunnel aus Wellblech-Stahlkonstruktionsplatten (zum Schutz vor herabfallenden Steinen Bau des Tunnels ca. 15m außerhalb des Portals mit Bau einer neuen Stirnwand, Auffüllung mit Schotter mit Aussparung einer Öffnung in der Felswand mit Installation eines fledermausfreundlichen Tores. Fledermausbereich über Innentunnel ca. 1,5 x 2m, Bereich zwischen Innentunnel und Bestandstunnel mit Beton verfüllt, so dass Decke=Boden Fledermausbereich (inkl. Rillen für Wasseransammlungen im Bodenbereich). Einbau fledermausfreundlicher unterschiedlich großer Tore, um vorherige klimatischen Bedingungen zu erhalten

Maßnahme Beleuchtung: Trennung Verkehrs- vom Fledermausbereich

Schutzmaßnahmen: Trennung Verkehrs- vom Fledermausbereich

ÖBB: Begleitung durch Fledermausexperten und Behörden

Monitoring mit Risikomanagement: Klimamonitoring und Fledermauszählungen (mind. 10 Jahre), klimatische Bedingungen wurden erhalten, Fledermausbesatz nach Trennung Fledermaus- von begehbarem Bereich stetig ansteigend

Quellen: Email-Verkehr mit projektbeteiligten Personen PA Department of Conservation & Natural Resources Bureau of Forestry|Ecological Services Section, (LANE ENTERPRISES, INC.)

Indigo Tunnel Bestandteil des 28 Meilen langen Western Maryland Rail Trail (WMRT) parallel zum C&O Canal Towpath (Nationalpark), 1330m (Stickpile/Kessler Tunnel auf der ursprünglichen Bahnlinie aber fernab vom heutigen Trail), Stilllegung Bahnverkehr 1975, Wiedereröffnung der Bahnstrecke als Rad- und Gehweg (Inline-Skating, rollstuhlgerecht)

Artenspektrum: acht Fledermausarten (z.B. Indiana bat, Eastern small-footed bat, Silver-haired bat, Tricolor bats, Little brown bat, u. A. Bestände generell rückläufig), größtes bekanntes Winterquartier in der Region

Voruntersuchungen im Rahmen von faunistischem Gutachten: durchgeführt in Kooperation mit Universität und Behörden

Ausstattung: gemauerte Tunnelschale mit vielen Spalten

Sanierungsbedarf: unbekannt

Bauzeitenfenster: nicht erforderlich, Umleitung

Maßnahmen Quartiere (Indigo/Stickpile): Vermeidung der Inanspruchnahme für den Geh- und Radweg, Verschluss mit fledermausgerechten Toren durch Behörden und Betreiber des Trails

Maßnahme Beleuchtung: nicht notwendig, Umleitung eingerichtet (Umleitung verlängert Wegstrecke um ca. 1,5 km)

Schutzmaßnahmen: Indigo: Umleitungsstrecke zum Tunnel mit Rampen zum Kanal begleitenden Weg, Länge 2 Meilen, rauer Untergrund, teilweise matschig nach Regengüssen, Stockpile/Kessler: keine Durchquerung geplant

ÖBB: nicht notwendig, Umleitung

Monitoring mit Risikomanagement: nicht notwendig, Umleitung, Naturschutz-Monitoring findet statt

Bemerkungen: Zündung von Feuerwerkskörpern, Graffiti, Schießen mit Airsoft-Pellet-Gewehren auf Fledermäuse mit Todesfällen

Quellen: Email-Verkehr mit projektbeteiligten Personen Chief of Resources Management Certified Wildlife Biologist C&O Canal National Historical Park, <https://dnr.maryland.gov/publiclands/pages/western/wmrt.aspx>, https://en.wikipedia.org/wiki/Indigo_Tunnel, (HILL u. a., 2019)

3.4 Fazit aus der Recherche

Nachfolgend wird aus den Rechercheergebnissen ein zusammenfassendes Fazit bezüglich möglicher Lösungsansätze von Konflikten zwischen der Nutzung ehemaliger Eisenbahntunnel als Verkehrs- bzw. Radweg und als Fledermausquartier gezogen. Im Rahmen der Planung von Verkehrswegen durch Eisenbahntunnel wurden nicht in jedem Projekt systematische Kartierungen im Rahmen der Erstellung von Artenschutzgutachten durch Expertenbüros durchgeführt. Teilweise wurden Umsetzungsplanungen allein basierend auf anekdotischen Kenntnissen, teilweise aus der ehrenamtlichen Arbeit und in Kooperation mit Ehrenamtlichen vorangetrieben (z.B. Schwelmer Tunnel, Balkantunnel, Indigo Tunnel, Tunnel in Rheinland-Pfalz). Im Rahmen der Recherche wurde auch auf Fallbeispiele aufmerksam gemacht, in denen der Artenschutz gar keine Berücksichtigung fand (Thüringen). Einige Rechercheergebnisse beinhalteten hingegen Dokumentationen teils mehrjähriger professioneller Vor- und Nachbereitungen durch Expert:innen (z.B. Tunnel Schee/Dorp, Tunnel Klosterholz, Tunnel Forst/Hirsau, Tidenham Tunnel, Tunnel Hartenrod, Milseburgtunnel, Tunnel de Saisy). In den

recherchierten Unterlagen und Informationen fanden sich insgesamt nur wenige Hinweise auf die Durchführung ökologischer Bau- oder Umweltbaubegleitungen (z.B. Tidenham Tunnel, Poe Paddy Tunnel) oder die Auflage dieser (Vermeidungs-)Maßnahmen (z.B. Tunnel Klosterholz (spontane Auflage erst nach Auftreten von Problemen), Tunnel Forst und Hirsau, Tunnel Hartenrod, Kückelheimer Tunnel). In nur wenigen Fällen lagen Ergebnisse aus systematischen mehrjährigen Monitorings im Rahmen des Risikomanagements vor (z.B. Milseburgtunnel, Tunnel Schee/Dorp, Poe Paddy Tunnel, Tidenham Tunnel).

In einigen Fällen wurde auf eine Führung von Verkehrswegen durch Tunnel mit Fledermausquartieren aus Artenschutzgründen verzichtet (z.B. Tunnel Tesche, Tunnel Winterberg, Heinsberger Tunnel, Tunnel Hartenrod, Härtsfeldbahntunnel, Tunnel Huldange, Indigo Tunnel), ein Nutzungsverzicht gefordert (Tunnel de Saisy) und eine Umleitung eingerichtet (z.B. Tunnel Huldange, Indigo Tunnel). Bezüglich der ganzjährigen Verkehrswege-Umleitungen zum Beispiel der Tunnel Huldange und Indigo Tunnel sowie der winterlichen Umfahrung wird von betreuenden Institutionen und Personen berichtet, dass diese basierend auf Erläuterungen zur Notwendigkeit des Fledermausschutzes von der Bevölkerung gut akzeptiert werden. Im Falle des Tunnels Huldange wurde das Fledermausquartier gezielt touristisch vermarktet (<https://fledermaustunnel.naturpark-our.lu/>).

3.4.1 Lösung baubedingter Konflikte

Für keinen anderen Tunnel konnten Informationen gefunden werden, dass **vertiefende Schadensermittlungen der Bausubstanz im Rahmen von umfangreichen Kern- und Aufschlussbohrungen**, wie am Tunnel Silschede, notwendig waren oder sind. Herr Friedrich (Ahlenburg-Ingenieure) bestätigte, dass im Rahmen seiner praktischen Tätigkeit vergleichbare Bauwerksprüfungen aufgrund besserer baulicher Zustände der betroffenen Objekte bisher nicht durchgeführt werden mussten. Aus diesem Grund liegen keine Erfahrungen aus anderen Projekten zur Wirkung von Kern- und Aufschlussbohrungen auf die Fledermausfauna im Hohlraum hinter der Tunnelschale vor. Entsprechende Vermeidungsmaßnahmenkonzepte, Erfahrungen aus ökologischer oder Umweltbaubegleitung oder Monitoring stehen demnach nicht zur Verfügung. Erschwerend kommt beim Tunnel Silschede hinzu, dass er über eine nicht einsehbare Hohlschicht zwischen Tunnelinnenwand und anstehendem Gestein verfügt. Dort ruhende Fledermäuse (nahezu ganzjährig möglich) könnten durch die Bohrungen getötet oder gestört und Quartiere durch die Bohrungen zerstört werden. Tunnel der Nordbahntrasse verfügen zwar über vergleichbare Hohlschichten zwischen Tunnelschale und anstehendem Gestein, Kern- und Aufschlussbohrungen der Tunnelschale und des Felsgesteins mussten dort jedoch nicht durchgeführt werden.

Trotzdem sind Wiederinbetriebnahmen ehemaliger Eisenbahntunnel als Verkehrswege regelmäßig mit mehr oder weniger aufwändigen **Sanierungen der Tunnelschalen und der Installation technischer Einrichtungen** verbunden (z.B. Tunnel Schwelm, Tunnel Klosterholz, Tunnel der Nordbahntrasse, Kückelheimer Tunnel, Tunnel Forst/Hirsau, Tidenham Railway Tunnel, Poe-Paddy-Tunnel).

Als Vermeidungsmaßnahme von Tiertötungen und/oder Störungen durch Bauarbeiten wurden **Bauzeitenbeschränkungen** festgelegt, in denen Sanierungen/Installationen aus Sicht des Fledermausschutzes unzulässig waren/sind (z.B. Tunnel Klosterholz, Tunnel Forst/Hirsau, Tidenham Railway Tunnel, Poe Paddy Tunnel). Für die vergleichsweise langen Tunnel Forst/Hirsau wurden zusätzlich Sanierungsarbeiten in aufeinanderfolgenden Bauabschnitten vorgesehen. Teilweise wurden ökologische Begleitungen der Bauarbeiten (**ÖBB**) während der zulässigen Bauzeiten durch geschultes Fachpersonal gefordert/durchgeführt um u. A. Tiertötungen zu vermeiden und eine fachgerechte

Umsetzung von Schutz- und Kompensationsmaßnahmen zu gewährleisten (**Umweltbaubegleitung**: z.B. Tunnel Klosterholz, Tunnel Hartenrod, Tunnel Forst/Hirsau, Tidenham Railway Tunnel).

3.4.2 Lösung anlagebedingter Konflikte

In einigen Eisenbahntunneln konnten trotz Sanierungsmaßnahmen **ursprüngliche Spaltenquartiere** (oder Quartiere in Tunnelhöhlungen) **der Fledermäuse erhalten bleiben** (z.B. Tunnel Klosterholz, Schwelmer Tunnel, Tunnel Dorp, Poe Paddy Tunnel, Tidenham Tunnel) oder wiederhergestellt werden (z.B. Tunnel Klosterholz, Tidenham Tunnel), bzw. ihr Erhalt/Wiederherstellung wurden gefordert (z.B. Tunnel Hartenrod (auch unveränderte Fluchtnischen)).

Verluste/Veränderungen von Fledermaushangplätzen durch Sanierung der Tunnelschalen und der Verschlüsse von Fluchtnischen **wurden durch die Installation von Ersatzquartieren oder die Modifizierung der Fluchtnischen ausgeglichen** (z.B. Tunnel Schee, Tunnel Klosterholz, Kückelheim-Tunnel, Deiseler Tunnel) bzw. sollten ausgeglichen werden (z.B. Schulenberg-Tunnel, Kückelheim-Tunnel, Tunnel Wegeringhausen, Milseburgtunnel, Tidenham Tunnel). In wenigen Projekten wurde der Schutz/die Optimierung von Ersatzquartieren außerhalb der betroffenen Tunnel gefordert (Tunnel der Nordbahntrasse, Tunnel Forst/Hirsau (hier FCS-Maßnahme), Schulenberg-Tunnel)

Monitoring-Untersuchungen zeigten, dass angebotene Quartiere in Form von Fledermauskästen und Einbausteinen im Tunnel selbst von den Fledermäusen gut angenommen wurden (z.B. Tunnel Schee, Milseburgtunnel, Tidenham Tunnel). Im Schulenberg-Tunnel wurden die Fluchtnischen durch ihre Modifikation als Fledermausquartiere funktionslos (mdl. Mitt. T. Kordges), für weitere Tunnel liegen zur Nutzung der modifizierten Nischen keine Informationen vor.

In Kombination mit der strikten Einhaltung von Vermeidungsmaßnahmen betriebsbedingter Konflikte (Vermeidung von Beleuchtung, Winterschließung) stieg im Milseburgtunnel mit einem ursprünglich geringen Angebot an Spaltenquartieren der Fledermausbestand deutlich an, wobei die Fledermäuse insbesondere in den Ersatzquartieren angetroffen werden. **Lediglich der vorher große Bestand an Zwergfledermäusen konnte nach dem Bau und Betrieb des Verkehrsweges durch den Milseburgtunnel nicht wieder erreicht werden.**

Im vergleichsweise kurzen Poe Paddy Tunnel wurde der Fledermausquartier- vom Verkehrsbereich getrennt. Hier kam es nach der Trennung zu einem deutlichen Bestandsanstieg der Fledermausfauna, der insbesondere auf den Schutz der Tiere vor vorher regelmäßigem Vandalismus (z.B. Zündung von Feuerwerkskörpern) zurückgeführt wird.

Bei der Anlage des Verkehrsbereichs im Poe Paddy Tunnel wurden ebenfalls gezielte **Maßnahmen zum Erhalt des ursprünglichen Mikroklimas im davon getrennten Fledermausbereich getroffen** (Halten von Wasserstand in Bodenrillen, unterschiedliche lichte Weite/Höhe der Tore in Anlehnung an Ursprungszustand zur Steuerung der Temperatur und des Luftzugs), was nachweislich ebenfalls zum Erhalt des Fledermausbestandes beigetragen hat. Auch für den Kückelheimer Tunnel wurde z.B. eine offene Wasserführung im Tunnel gefordert, Kenntnisse zur Entwicklung des Mikroklimas mit Radwegeführung liegen jedoch nicht vor.

Für den Bois Clair Tunnel in Frankreich wird beschrieben, dass der **Einzug einer Zwischendecke mit dem Zweck der Trennung des Fledermaus- vom Verkehrsbereich zu einer solch erheblichen Beeinträchtigung des Mikroklimas** geführt hat, dass sowohl eine Wochenstuben-Kolonie des Großen Mausohrs als auch die Überwinterungspopulation aus 13 Arten nicht mehr in den Tunnel zurückgekehrt sind. Ein Gutachten zum geplanten Bau eines Verkehrsweges durch den Tunnel Hartenrod lehnt den Einbau eines Innentunnels ab, da eine wesentliche negative Änderung der mikroklimatischen

Echolot GbR

Bedingungen und der damit einhergehenden Beeinträchtigung der Fledermausfauna prognostiziert wird. In Rheinland-Pfalz wurden in mehreren Tunneln mit Fledermaus-Überwinterungsbestand Zwischendecken zur Trennung eingezogen (Tunnel Bleialf, Pleiner Tunnel, Tunnel Großes Schlitzohr). Nach dem Bau der Verkehrswege durch die Tunnel waren die Fledermausbestände dort stark zurückgegangen (Anlage 1).

3.4.3 Lösung betriebsbedingter Konflikte

Bezüglich der Vermeidung einer Beeinträchtigung von Fledermausquartieren durch **Beleuchtung** sind den Rechercheergebnissen unterschiedliche Maßnahmenkonzepte zu entnehmen. In den Tunneln der Nordbahntrasse in Wuppertal besteht das Beleuchtungskonzept aus komplexen Tageszeit abhängigen Abschaltzeiten in Kombination mit Dimmung der Lichtstärke. Gemäß der Aussagen der Stadt Wuppertal führt das aktuell angewendete Beleuchtungskonzept im Tunnel Schee (genutzte und parallele ungenutzte Tunnelröhre) zur fortlaufenden Besiedelung als Fledermaus-Winterquartier. Für den Tunnel Dorp wurde beim Monitoring 2014/15 festgestellt, dass die Fledermäuse beim Ausflug aus dem Tunnelhöhlen-Quartier durch die aktuell geschaltete Beleuchtung beeinträchtigt wurden, wobei im Rahmen des Risikomanagements Modifikationen empfohlen wurden. Über den Bestandstrend nach der Modifikation ist nichts bekannt.

Im Schwelmer Tunnel geht nur auf Anforderung eine Beleuchtung in Betrieb. Erste Ergebnisse eines privat durchgeführten Monitorings zeigen, dass eine Tunnelhöhle aktuell weiterhin von Fledermäusen als Winterquartier genutzt wird (mdl. Mitt. T. Kordges).

Der Tidenham Tunnel ist einseitig mit nach oben abgeschirmten Leuchtkörpern in einem Meter Höhe ausgestattet, wobei oberhalb von zwei Metern Höhe der Tunnelbereich mit den Fledermaushangplätzen im Dunklen verbleibt. Zusätzlich wird der Tunnel jede Nacht von Ehrenamtlichen geschlossen und das Licht ausgeschaltet, im Winter ist eine Durchquerung gar nicht möglich und die Beleuchtung ist ganztags ausgeschaltet. Das Gesamtfazit des Monitorings liegt noch nicht vor, der Tunnel wird jedoch weiterhin von Fledermäusen als Quartier genutzt. Mit einem ähnlichen Beleuchtungskonzept in Verbindung mit Schließzeiten wird der Milseburgtunnel als Verkehrsweg genutzt. Hier ist eine Anforderungsbeleuchtung tagsüber in Betrieb, nachts jedoch vollständig ausgeschaltet. Zusätzlich ist der Tunnel von November bis Ende März bei ausgeschalteter Beleuchtung verschlossen. Hier kam es nach Inbetriebnahme als Verkehrsweg sogar zu einem Bestandsanstieg (mit Ausnahme der Zwergfledermaus), der zusätzlich auf das Angebot an Fledermauskästen und -steinen zurückzuführen ist.

In anderen Fledermausquartier-Tunneln wurde auf die Trennung von Fledermaus- von Verkehrsbereich gesetzt, wobei der Verkehrsbereich dann durchgehend beleuchtet werden kann (z.B. Tunnel Klosterholz, Höhsieper Tunnel, Poe Paddy Tunnel, mehrere Tunnel in Rheinland-Pfalz, Bois Clair Tunnel in Frankreich, Tunnel Forst/Hirsau). Trotz der Abschirmung der Beleuchtung vom Fledermausbereich sind die Fledermausbestände in Rheinland-Pfalz und in Frankreich stark zurückgegangen. Beim Bois Clair Tunnel wird das ganzjährige Ausbleiben der Fledermäuse unter anderem auf die Veränderung der klimatischen Bedingungen durch die Trenneinrichtung zurückgeführt.

Bei der Trennung des Fledermaus- vom Verkehrsbereich wird davon ausgegangen, dass **erhebliche Störungen** durch Lärm, Unruhe, Erschütterung, Vandalismus (Poe Paddy Tunnel (Feuerwerkskörper), Tunnel Klosterholz) und sogar Tötungen (Tunnel Forst/Hirsau (Fliehkräfte/Druck durch Bahnverkehr, Tunnel der Western Maryland Rail Trail (Schussverletzungen)) **vermieden werden können**. Basierend auf den Ergebnissen eines Vorversuchs mit einem Innentunnel-Dummy in den Tunneln Forst/Hirsau in Baden-Württemberg wurde prognostiziert, dass die Quartiererkundung im Rahmen des Schwärmens am

Winterquartier langfristig nicht mehr funktioniert. Aus diesem Grund wurde im Planprozess der Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke durch die Tunnel Forst und Hirsau ein artenschutzrechtliches Ausnahmeverfahren mit der Planung von FCS-Maßnahmen durchlaufen.

Es ist nicht auszuschließen, dass der Rückgang und das Ausbleiben der Fledermauspopulationen in den als Verkehrswege betriebenen Tunneln in Rheinland-Pfalz und in Frankreich auf erhebliche Störungen der Fledermäuse durch die abschirmenden Trennkonstruktionen zurückzuführen ist. Im Poe Paddy Tunnel in den USA wiederum hat der Einbau der Trennkonstruktion zu einer Stabilisierung und sogar Zunahme des Fledermausbestandes geführt. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Poe Paddy Tunnel vergleichsweise kurz ist und vor seinem Umbau als Verkehrsweg stark durch Vandalismus beeinträchtigt wurde.

Aus diesem Grund muss berücksichtigt werden, dass eine mögliche erhebliche Störung der Fledermäuse durch den Einbau einer Trennkonstruktion zur Aufteilung von Fledermaus- vom Verkehrsbereich, mit dem Zweck der Vermeidung betriebsbedingter Störungen, in jedem Planprozess einzelfallbezogen geprüft werden sollte.

4 Konfliktanalyse Bau/Anlage/Betrieb Radweg Tunnel Silschede mit allgemeinen Maßnahmen-Empfehlungen

Gemäß einer Kurzbeschreibung von Juni 2023 (Landesbetrieb Straßenbau NRW) ist es geplant, eine Stahlkonstruktion in den Tunnel einzubringen, im Folgenden als **Tunnel in Tunnel-Lösung** bezeichnet. Diese trennt den Fledermaus- vom Radwegbereich (z.B. im nahen Tunnel Klosterholz und weiteren Tunneln im Rahmen unterschiedlicher Bauweisen umgesetzt). Herr Friedrich (Ahlenburg Ingenieure) prognostiziert zum aktuellen Zeitpunkt, dass der Einzug eines Innentunnels zur Wahrung der Personensicherheit im Tunnel Silschede bei der Verwirklichung eines Radweges notwendig sein wird. Durch die Trennung des Fledermaus- vom Verkehrsbereich werden zahlreiche betriebsbedingte Störungen, z.B. durch Beleuchtung, Unruhe, Vandalismus, Erschütterung vermieden, was zum Funktionserhalt des Fledermausquartiers positiv beitragen kann (z. B. Poe Paddy Tunnel). Die Rechercheergebnisse zeigen jedoch ebenfalls dass sich solche Trennkonstruktionen auch negativ auf die Funktionen als Fledermausquartier auswirken können (z.B. Tunnel in Rheinland-Pfalz, Frankreich, Tunnel Forst/Hirsau).

Auch gemäß den „Leitlinien technische Ausstattung Rad- und Fußwegetunnel in der Zuständigkeit der nordrhein-westfälischen Straßenbauverwaltung“ muss der Tunnel zur Sicherheit von Radfahrenden mit einer solchen Innenkonstruktion ausgestattet werden. Diese Konstruktion umfasst u. A. folgende Voraussetzungen/Ausstattungen: Befahrbarkeit durch Polizei/Krankenwagen/Feuerwehr, Energieversorgung mit Ersatzstromanlage, Beleuchtung, Beschilderung, Videoüberwachung, Lautsprecher und Tunnelfunkanlagen für öffentlichen Mobil- und Betriebsfunk, Entwässerungseinrichtung zur Vermeidung von Überflutungen, Versorgungsstation / Betriebsnebenanlage, Wartungsgang mit Zugang (Steigleiter) zum Firstbereich (KREBS UND KIEFER DORSCH-GRUPPE SICHERHEITSBEAUFTRAGTER TUNNEL IN DER ZUSTÄNDIGKEIT DES, 2024; KREBS UND KIEFER DORSCH-GRUPPE SICHERHEITSBEAUFTRAGTER TUNNEL IN DER ZUSTÄNDIGKEIT DES u. a., 2024). Der Drahtgittertunnel nördlich des Silscheder Tunnels benötigt nach erster Einschätzung des „Referates Tunnel der Landesverkehrszentrale“ ebenfalls eine Sicherheitsausstattung in Anlehnung an die in der Beschreibung zum Silscheder Tunnel erwähnten Leitlinien zur technischen Ausstattung. Die

Gesamtlänge des tunnelartigen, mit Technik ausgestatteten Streckenabschnittes beträgt somit 850m + 1250m = ca. 2100m bzw. 2,1 km. (LANDESBETRIEB STRAßENBAU NRW, 2023)

Gemäß der Rechercheergebnisse werden die einzigen vorliegenden Ergebnisse eines Tunnel in Tunnel-Vorversuchs herangezogen, der die Reaktion von schwärmenden Fledermäusen auf einen Innentunnel in einem Fledermauswinterquartier in einem ehemaligen Eisenbahntunnel in Baden-Württemberg getestet hat (GÖG - GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN GMBH, 2022). Dieser hatte zum Ergebnis, dass das Schwärmen der Fledermäuse durch den Innentunnel beeinträchtigt wird. Die Gutachter:innen konnten nicht ausschließen, dass die Beeinträchtigung des Schwärmverhaltens langfristig zur Verweisung des Quartiers führen könnte. Demnach wurde im Rahmen des Projektes, „**Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt –Calw (4810)**“ ein artenschutzrechtliches Ausnahmeverfahren eingeleitet und durchgeführt. Da das Projekt die Ausnahmevoraussetzungen erfüllte, wurden neben zahlreichen Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen auch entsprechende FCS-Maßnahmen abgestimmt und geplant.

Im Falle des Tunnels Silschede ergeben sich insofern Abweichungen vom genannten Beispiel, dass dort zusätzlich ein 1250m langer Drahtgittertunnel außerhalb des Tunnels Silschede im Bereich der Radwegetrasse hinzukommt. Demnach sind die Beobachtungs-Ergebnisse des Versuchs aus Baden-Württemberg nur bedingt auf das hier betrachtete Projekt übertragbar.

Bei weiteren vergleichbaren Trennkonstruktionen des Fledermaus- vom Verkehrsbereich wurde der Rückgang bzw. das Erlöschen des Fledermausbestandes auf Veränderungen des Mikroklimas zurückgeführt (z.B. Rheinland-Pfalz und Frankreich). Für den Tunnel Hartenrod wurde eine Trennwand-Lösung vom Gutachter aufgrund der Prognose damit einhergehender erheblicher Störungen abgelehnt. Im sehr kurzen Poe Paddy Tunnel hat sich die Trennung positiv auf den Fledermausüberwinterungsbestand ausgewirkt. Von weiteren Tunneln mit Trennkonstruktionen (Tunnel Klosterholz, Höhsieper Tunnel) liegen keine Erkenntnisse zur Entwicklung des Fledermausbestandes vor. Aufgrund der unterschiedlichen Ergebnisse und gutachterlichen Beurteilungen im Zusammenhang mit einer Trennwandlösung muss abgeleitet werden, dass jeder Tunnel einzelfallbezogen zu betrachten ist. Es ist davon auszugehen, dass die Auswirkung einer Trennwand auf die Funktion als Fledermausquartier von zahlreichen unterschiedlichen Faktoren abhängig ist, wie z.B. die geographische Lage des Tunnels, die Tunnellänge, der Tunnelverlauf (gerade/Kurve), die lichte Höhe/Weite, die Bewässerung der Tunnelschale und des Bodens, die Tiefe des Einschnitts im Gelände, die Konstruktion der Tunnelschale (gemauert/anstehendes Felsgestein), die Artenzusammensetzung, die Lage der Hangplätze der Fledermäuse im Tunnel, die Bauweise der Trennwand (Tunnel in Tunnel, Zwischendecke, Seitenwand). Unter den baulichen Bedingungen einer Tunnel in Tunnel-Lösung werden unter Einbezug vorhandener Kenntnisse und Rechercheergebnisse, mögliche bau-, anlage- und betriebsbedingte Konflikte, die sich mit einem Radweg durch den Tunnel Silschede bezüglich der Fledermausfauna ergeben können, betrachtet (Kapitel 4.1 bis Kapitel 4.3). Mögliche, an dieser Stelle jedoch unverbindliche Maßnahmen zur Vermeidung der Auslösung von Verbotstatbeständen nach § 44 Absatz 1 BNatSchG werden aufgeführt.

4.1 Baubedingte Konflikte

Wirkfaktoren	Auswirkungen auf Fledermäuse	Maßnahmen
Objekt bezogene Schadensanalyse – Kern- und Aufschlußbohrungen (inkl. Beleuchtung, Lärm, Vibration, Emissionen/Belüftung, Verfüllung)	Tötung/Einschluss, erhebliche Störung (Vergrämung, Scheuchwirkung), Quartierzerstörung	vertiefende Untersuchungen zur Ermittlung von alternativen Baufeldern, Vergrämung, Bauzeitenbeschränkungen, abschnittsweises Arbeiten, Umweltbaubegleitung, CEF-Maßnahmen
weitere Bohrungen: z.B. für Verankerungen Baugerüst und Trennwand (inkl. Beleuchtung, Lärm, Vibration, Emissionen/Belüftung, Verfüllung)	Tötung/Einschluss, erhebliche Störung (Vergrämung, Scheuchwirkung), Quartierzerstörung	vertiefende Untersuchungen zur Ermittlung von alternativen Baufeldern, Vergrämung, Bauzeitenbeschränkungen, abschnittsweises Arbeiten, Umweltbaubegleitung, CEF-Maßnahmen
Flächeninanspruchnahme (z.B. Verankerung und Barrierewirkung Baugerüst, Verankerung Baustellenbeleuchtung, Baumaschinen)	Tötung, erhebliche Störung (Vergrämung, Scheuchwirkung, Barrierewirkung), Quartierzerstörung	vertiefende Untersuchungen zur Ermittlung von alternativen Baufeldern, Vergrämung, Bauzeitenbeschränkungen, abschnittsweises Arbeiten, Umweltbaubegleitung, CEF-Maßnahmen
mechanische Einwirkungen durch Sanierung: auf Tunnelschale, Bereich zwischen Tunnelschale und anstehendem Gestein, auf Entwässerungssystem (auch im Boden)	Tötung, Quartierzerstörung	Bauzeitenbeschränkungen, Vergrämung, abschnittsweises Arbeiten, Umweltbaubegleitung, CEF-Maßnahmen
Baustellenbeleuchtung	erhebliche Störung, Quartierzerstörung (Vergrämung, Scheuchwirkung)	Bauzeitenbeschränkungen, abschnittsweises Arbeiten, Umweltbaubegleitung
Lärm und Erschütterung Baustelle	erhebliche Störung (Vergrämung, Scheuchwirkung)	Bauzeitenbeschränkungen, abschnittsweises Arbeiten, Umweltbaubegleitung
Emissionen (Staub (inkl. Sandstrahlen), Wasser, Abgase)	Tötung, erhebliche Störung (Vergrämung, Scheuchwirkung)	Bauzeitenbeschränkungen, abschnittsweises Arbeiten, Umweltbaubegleitung

4.2 Anlagebedingte Konflikte

Wirkfaktoren	Auswirkungen auf Fledermäuse	Maßnahmen
Sanierung Tunnelschale	funktionaler Quartierverlust (Veränderung Mikroklima)	Vermeidungsmaßnahmen: vertiefende Untersuchungen zur Ermittlung der Quartiere, Wiederherstellen von Quartieren, CEF-Maßnahmen innerhalb (z.B. Aufwertung durch Installation von Fledermauskästen und -steinen), Umweltbaubegleitung und Risikomanagement
Sanierung Entwässerungssystem Tunnelschale/Boden	funktionaler Quartierverlust (Veränderung Mikroklima)	Vermeidungsmaßnahmen: vertiefende Untersuchungen zur Ermittlung der Quartiere, Wiederherstellen von Quartieren im Bereich "Bewässerungssystem", CEF-Maßnahmen innerhalb (z.B. Aufwertung durch Installation von Fledermauskästen und -steinen), Umweltbaubegleitung und Risikomanagement
Tunnel in Tunnel Lösung, je nach Variante	Veränderung Mikroklima, erhebliche Störung (nachgewiesene Trennung des Überwinterungs- vom Schwärbereich kann zur vollständigen Aufgabe des Quartiers führen)	Erfassung des aktuellen Mikroklimas, Vermeidungsmaßnahmen Mikroklima (z.B. Gestaltung der Öffnungen des Fledermausbereichs, Wasserführung Fledermausbereich, Wiederherstellung Mikroklima, FCS-Maßnahmen (Quartierersatz/Aufwertungsmaßnahmen, Stützung/Aufwertung von Wochenstuben und Habitaten im Rahmen Ausnahmeverfahren), Umweltbaubegleitung
Bogenrahmen (Käfiglösung) nördlich des Tunnels	Störung der Anflug/Abflugwege, erhebliche Störung (nachgewiesene Trennung des Überwinterungs- vom Schwärbereich kann zur vollständigen Aufgabe des Quartiers führen)	FCS-Maßnahmen (Quartierersatz/Aufwertungsmaßnahmen, Stützung/Aufwertung von Wochenstuben außerhalb im Rahmen Ausnahmeverfahren), Umweltbaubegleitung

4.3 Betriebsbedingte Konflikte

Wirkfaktor	Auswirkungen auf Fledermäuse	Maßnahmen
Beleuchtung Tunnel inkl. Portale	erhebliche Störung, funktionaler Quartierverlust	Vermeidungsmaßnahme: Tunnel in Tunnel-Lösung, im Bereich der Portale Verzicht oder Abschaltzeiten
Beleuchtung zuführender Radweg und Bogenrahmen (Käfiglösung)	erhebliche Störung der An- und Abflugwege	Ermittlung der An- und Abflugwege, Vermeidungsmaßnahme: Verzicht auf Beleuchtung, Abschirmung, Abschaltzeiten
Lärm, Unruhe durch Verkehr	erhebliche Störung	Vermeidungsmaßnahme: Tunnel in Tunnel-Lösung
Vandalismus	Tötung, erhebliche Störung	Vermeidungsmaßnahme: Tunnel in Tunnel-Lösung mit einbruchsicherem Verschluss des Fledermausbereichs
Bauwerksprüfungen (z.B. Abklopfen, Bohren, vorübergehende Beleuchtung)	Tötung, erhebliche Störung	Bauzeitenfenster, abschnittsweises Arbeiten, Umweltbaubegleitung
Instandhaltung (Lärm, Erschütterung, Unruhe, Bohrungen, vorübergehende Beleuchtung)	erhebliche Störung	Bauzeitenfenster, abschnittsweises Arbeiten, Umweltbaubegleitung

5 Zusammenfassung und Fazit zum Bau, zur Anlage und zum Betrieb eines Radweges durch den Tunnel Silschede

Der Tunnel Silschede ist Bestandteil einer ehemaligen Eisenbahntrasse, die als bereits teilweise ausgebauter Alleenradweg in den Ruhr-zu Ruhr-Rundradweg eingebunden ist und zudem mit dem Radweg auf der ehemaligen Nordbahntrasse in Verbindung steht. Der Tunnel sowie der nördlich angrenzende Hangschluchtwald befinden sich im Eigentum des Ennepe-Ruhr-Kreises, die Trasse im Eigentum des Landesbetriebs Straßenbau. Es ist geplant, den Alleenradweg auch durch den Tunnel Silschede zu führen, wobei aktuell der Landesbetrieb Straßenbau NRW als Vorhabenträger auftritt. Die Echolot GbR wurde im Jahr 2024 von der Stadt Gevelsberg mit einer Machbarkeitsstudie zum Bau, zur Anlage und Betrieb eines Radweges durch den Tunnel Silschede beauftragt, deren Erstellung insbesondere auf der Recherche vorliegender Fachinformationen basiert. Diese Machbarkeitsstudie ersetzt nicht eine konkrete Artenschutzrechtliche Prüfung des Planvorhabens.

Ehemalige Eisenbahntunnel beherbergen aufgrund ihrer besonderen mikroklimatischen Verhältnisse oftmals ein besonders großes Artenspektrum an schwärmenden und überwinternden Fledermausarten. Am Tunnel Silschede wird als Winterquartier von Fledermäusen seit vielen Jahren fachlich versiert und mit anerkannten Methoden durch die ortsansässige Biologische Station ein Monitoring des Fledermausbestandes durchgeführt. Mit dem Vorkommen von mindestens neun, ggf. 15 überwinternden und bis zu 17 vorkommenden Arten im Umfeld und einer aktuell bekannten Bestandsgröße von ca. 300 Individuen hat der Tunnel Silschede im Vergleich mit anderen Tunnelbauwerken der Region eine überregionale Bedeutung als Quartier für Fledermäuse.

Für die Durchführung einer Artenschutzrechtlichen Prüfung mit Objekt bezogener Maßnahmenplanung im Rahmen der Planung, des Baus und Betriebs eines Verkehrsweges durch den Tunnel fehlen aktuell noch wesentliche Detailkenntnisse, insbesondere zum tatsächlich betroffenen Artenspektrum, zur Menge, zur Lage und zur Strukturierung der Fledermaushangplätze innerhalb des Tunnels. Demnach sind basierend auf den vorliegenden Rechercheergebnissen noch umfangreiche fledermauskundliche

Kartierungen zur Ermittlung dieser Details erforderlich, um spezielle Fragestellungen im Rahmen einer ASP beantworten und eine artbezogene Maßnahmenplanung erstellen zu können.

Der **Tunnel Silschede** ist gemäß aktueller Kenntnisse in einem **schlechten baulichen Zustand**. Zur belastbaren Prüfung der Standsicherheit des Tunnels sind daher zunächst **systematische Kern- und Aufschlussbohrungen der Tunnelschale und des Gesteins oberhalb des Tunnels** notwendig. Bereits im Rahmen dieser notwendigen Schadensermittlung des baulichen Zustands können **Fledermäuse getötet, erheblich gestört und Fledermausquartiere zerstört werden**.

Möglicherweise kann die Auslösung der genannten möglichen Verbotstatbestände mit entsprechenden **Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen**, wie z.B. der **vertiefenden Untersuchungen** zur Ermittlung von alternativen Baufeldern, der strikten Einhaltung enger Bauzeitenfenster, ggf. Vergrämung, abschnittsweises Arbeiten, Umweltbaubegleitung und CEF-Maßnahmen (Installation von Fledermauskästen und -steinen innerhalb des Tunnels) verhindert werden. Dass Fledermäuse ihnen neu angebotene Quartiere innerhalb des betroffenen Tunnels besiedeln, konnte durch vorhandene Monitoring Ergebnisse anderer Projekte belegt werden, muss jedoch in Abhängigkeit des betroffenen Artenspektrums für jedes betroffene Quartier Objekt bezogen mittels eines Monitorings belegt werden.

Experten gehen aktuell davon aus, dass der **Einbau eines Innentunnels eine Grundvoraussetzung bezüglich der Sicherheit der Verkehrsteilnehmenden für die Realisierung eines Radweges** darstellt. **Eine Trennung des Fledermaus- vom Verkehrsbereich** kann wahrscheinlich betriebsbedingte Störungen der Fledermausquartiersfunktionen durch Beleuchtung, Lärm und Unruhe, Erschütterung und Vandalismus vermeiden. Eine ganzjährige positive Wirksamkeit der Vermeidung von Beleuchtung und allgemeiner Unruhe während der Überwinterungszeit konnte im Rahmen von Monitorings anderer Projekte nachvollziehbar belegt werden.

Den Rechercheergebnissen ist jedoch auch zu entnehmen, dass **die Anlage einer Trennung zwischen Fledermaus- und Verkehrsbereich erhebliche Beeinträchtigungen der Quartiersfunktionen** mit sich bringen kann. So kann sich z.B. das Mikroklima, wahrscheinlich insbesondere langer Tunnel, so nachhaltig verändern, dass die Fledermäuse das Quartier aufgeben. Zudem hat ein aufwändiger Feldversuch in Baden-Württemberg gezeigt, dass durch **die Anlage eines Innentunnels das Schwärmverhalten der Fledermäuse**, welches der Erkundung des Winterquartiers dient, so **erheblich beeinträchtigt** werden kann, dass eine langfristige Verweisung des Quartiers nach aktuellem Kenntnisstand nicht ausgeschlossen ist. Basierend auf den einzig aus Baden-Württemberg vorliegenden Kenntnissen aus einem Vorversuch mit einem Innentunnel-Dummy, ist durch den Einbau eines solchen Innentunnels die **mögliche Auslösung des Störungstatbestandes abzuleiten**. In dem Falle wäre die Realisierung eines Radweges durch den Tunnel Silschede dann nur noch im Rahmen eines **artenschutzrechtlichen Ausnahmeverfahrens** möglich.

Ob ein artenschutzrechtliches Ausnahmeverfahren im Falle des Tunnels Silschede vermeidbar ist, ist aktuell nicht zu beurteilen.

Aufgrund des tiefen Einschnitts der Trasse nördlich des Tunnels ist es zum Schutz der Radfahrenden zudem vorgesehen, einen Drahtgittertunnel über der Trasse auf einer Länge von über einem Kilometer zu errichten. Bezüglich der Beeinträchtigungen durch eine Verlängerung des Innentunnels durch einen Drahtgittertunnel an der Nordseite des Silscheder Tunnels können aus dem Feldversuch in Baden-Württemberg keine Erkenntnisse zur Verhaltensreaktion der Fledermäuse abgeleitet werden.

Basierend auf diesen baulichen Voraussetzungen und den recherchierten Informationen wurden in den Kapiteln 4.1 bis 4.3 **mögliche bau-, anlage- und betriebsbedingte Konflikte** eines Radweges durch den Tunnel Silschede aufgelistet und entsprechend mögliche allgemeine Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen aufgezeigt.

Den wenigsten gesichteten Unterlagen und Informationen konnte entnommen werden, dass die Bauarbeiten entsprechend **ökologisch begleitet** wurden, ein Grund warum kaum Erfahrungsberichte zu Auswirkungen auf die Fledermäuse in der Bauphase vorlagen. Im Rahmen aktuellerer Fallbeispiele wurden die ÖBB und Umweltbaubegleitung zwar als Vermeidungsmaßnahme gefordert, Erkenntnisse aus ihrer konkreten Durchführung lagen jedoch noch nicht vor.

Die Recherche ergab, dass nach der Inbetriebnahme von Radwegen durch ehemalige Eisenbahntunnel nur selten systematische und nachhaltige **Monitorings im Rahmen des Risikomanagements** durchgeführt oder dokumentiert wurden. Daher konnte die durchgeführte Recherche nur in Einzelfällen die Wirksamkeit von angewendeten Artenschutzmaßnahmen im Zuge des Baus, der Anlage und des Betriebs von Verkehrs- bzw. Radwegen aufdecken.

Aus den Rechercheergebnissen lässt sich insbesondere ableiten, dass jede Planung eines Verkehrsweges durch einen Eisenbahntunnel mit Fledermausquartier bezüglich des Artenschutzes einzelfall- und objektbezogen betrachtet werden muss. So weisen ehemalige Eisenbahntunnel z.B. sehr unterschiedliche bauliche Voraussetzungen auf, die sich auf das Innenklima auswirken (z.B. Länge, lichte Weite und Höhe, Bauweise (z. B. anstehendes Naturgestein oder gemauerte Tunnelschale, Entwässerungssystem, Tunnelhöhlen, Fluchtnischen)) und verfügen aus diesem Grund über verschiedene Artenzusammensetzungen mit entsprechend unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen an Quartiere (Artbezogene ASP notwendig). Auch können erhebliche Unterschiede bezüglich des baulichen Zustandes der Tunnel vorliegen, aus denen sich ein entsprechend Objekt bezogener Sanierungsbedarf bezüglich der Verkehrssicherheit ergeben kann.

Aus diesem Grund ist eine pauschale Anwendung von erprobten Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nicht empfehlenswert, da die Maßnahmen für jedes einzelne Objekt gezielt geplant, ihre Wirksamkeit prognostiziert und überprüft werden sollte.

6 Literatur- und Quellenverzeichnis

- AG SÄUGETIERKUNDE IN NRW ; LANDSCHAFTSVERBAND WESTFALEN-LIPPE (LWL): *Atlas der Säugtiere Nordrhein-Westfalens*. URL <http://www.saeugeratlas-nrw.lwl.org/index.php>. - abgerufen am 2024-02-03. — AG Säugetierkunde in NRW
- AHLENBERG INGENIEURE: *Untersuchungsprogramm Silscheder-Tunnel (Baugrundaufschluss- und Kernbohrungen) - Bearbeitungsnummer: B5/18166E* (Bericht). Herdecke, nn
- AHLENBERG INGENIEURE GMBH: *Radweg Elbeschaltbahn Hangschluchtwald und Silscheder Tunnel in Gevelsberg -Kostenabschätzung zur Sanierung des Tunnels sowie zur Einhausung des Radwgs im Hangschluchtwald*. Herdecke : Landesbetrieb Straßenbau NRW, 2018
- ALTRINGHAM, J D: *Bats: From Evolution to Conservation*. Oxford : Oxford University Press, 2011 — ISBN 978-0-19-920711-4
- ANDREWS, HENRY L.: *Bat roosts in rock: a guide to identification and assessment for climbers, cavers & ecology professionals - bat rock habitat key*. Exeter UK : Pelagic Publishing, 2021 — ISBN 978-1-78427-261-6
- ARBEITSGEMEINSCHAFT BIOTOPKARTIERUNG: *Gutachten zur Fledermausuntersuchung im Kückelheimer Tunnel während des Winters 2004 / 2005 Gemeinde Finnentrop, Kreis Olpe* (Bericht). Herford : BEG, 2005
- BERGMANN, ANJA ; BURCHARDT, LARA S. ; WIMMER, BERNADETTE ; KUGELSCHAFTER, KARL ; GLOZARAUSCH, FLORIAN ; KNÖRNSCHILD, MIRJAM: The soundscape of swarming: Proof of concept for a noninvasive acoustic species identification of swarming *Myotis* bats. In: *Ecology and Evolution* Bd. 12 (2022), Nr. 11, S. 1–15
- BIOLOGISCHE GUTACHTEN DIETZ: *Artenschutzrechtliches Konfliktpotential bei einer Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw als Hermann--Hesse--Bahn im Hinblick auf Fledermäuse in den Bestandstunneln* (Bericht). Haigerloch : NABU Landesverband Baden--Württemberg e.V., 2016
- BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V.: *Untersuchungen zur Fledermausfauna am Tunnel Silschede (Asbeck) 2014/2015* (Jahresbericht). Gevelsberg : Biologische Station im Ennepe-Ruhr-Kreis e.V., 2014
- BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V.: *Erfassung der Fledermausfauna des Tunnel Silschede, Gevelsberg-Asbeck 1.14.1 Bericht 2020* (Bericht). Ennepe-Ruhr-Kreis, 2021a
- BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V.: *Fledermausfauna des FFH-Gebietes Tal der Ennepe Bericht 2020 1.1.1* (Bericht) : Biologische Station im Ennepe-Ruhr-Kreis e.V., 2021b
- BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V.: *Öffnung und Monitoring eines Wasserstollens („Rosinenstollen“) am Bilsteiner Berg Bericht 2021 1.1.1 und 4.4* (Bericht). Ennepe-Ruhr-Kreis : Biologische Station im Ennepe-Ruhr-Kreis e.V., 2021c
- BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V.: *Erfassung der Fledermausfauna des Tunnel Silschede, Gevelsberg-Asbeck 1.13.1, Bericht 2021* (Jahresbericht). Gevelsberg : Biologische Station im Ennepe-Ruhr-Kreis e.V., 2022

- BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V.: Erfassung der Fledermausfauna des ehemaligen Eisenbahntunnels Silschede , Gevelsberg Asbeck Umweltausschuss des Ennepe Ruhr Kreises, Sitzung am 5.9.2023.
- BIOLOGISCHE STATION IM ENNEPE-RUHR-KREIS E.V.: *Erfassung der Fledermausfauna im Tunnel Silschede, Gevelsberg-Asbeck 1.13.1 Bericht 2022* (Bericht). Ennepe-Ruhr-Kreis : Biologische Station im Ennepe-Ruhr-Kreis e.V., 2024
- BÜRO FÜR FAUNISTIK, DIPL.-BIOL. MECHTILD HÖLLER ; AG BIOTOPKARTIERUNG, DIPL.-BIOL MARTIN STARRACH: *Umbau der Nordbahntrasse in Wuppertal zu einem Rad- und Wanderweg Tunnel Schee: Untersuchungen zu schwärmenden Fledermäusen und Winterquartierkontrollen Endbericht Mai 2013* (Bericht). Leverkusen, Herford : Stadt Wuppertal, 2013
- CHIROTEC ; GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN: *Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt - Calw Nutzung der Bestandstunnel (Hirsauer- u. Forster Tunnel) durch Fledermäuse - Teil 1: Bericht zur Erfassung des Überwinterungsbestandes*. Lohra : Landkreis Calw Abt. S-Bahn und ÖPNV, 2016
- DIETZ, CHRISTIAN ; KIEFER, ANDREAS: *Die Fledermäuse Europas, Kosmos-Naturführer*. 2. Auflage. Stuttgart : Kosmos, 2020 — ISBN 978-3-440-16754-0
- DIETZ, CHRISTIAN ; NILL, DIETMAR ; VON HELVERSEN, OTTO: *Handbuch Fledermäuse Europas*. Stuttgart : Kosmos, 2016 — ISBN 978-3-440-15442-7
- DIETZ, MARKUS ; BIEDERMANN, MARTIN ; BRINKMANN, ROBERT ; KERTH, GERALD ; KRANNICH, AXEL ; KUPS, CHRISTIANE ; NIERMANN, IVO ; VAN SCHAİK, JAAP ; U. A.: *Schutz und Förderung der Mopsfledermaus - Ein Leitfaden für die Praxis*. 1. Aufl. : Naturstiftung David, Erfurt, Stiftung Fledermaus, Erfurt, 2024
- ECHOLOT GBR: *Stadt Wuppertal Untersuchung von Fledermausvorkommen in Tunneln im Stadtgebiet Wuppertal (Tunnel Tesche, Dorp, Dorrenberg, Ostersbaum, Rott)* (Bericht). Münster : Stadt Wuppertal, 2009
- ECHOLOT GBR: *Fledermauswinterquartier-Kontrollen der drei Tunnel „Schee“, „Tesche“ und „Dorp“ der Nordbahntrasse in Wuppertal im Jahr 2011* (Bericht). Münster : Stadt Wuppertal, 2011
- ECHOLOT GBR: *Populationsmonitoring der überwinternden Fledermausfauna im Tunnel „Schee“, Wuppertal Winter 2016-2017* (Bericht Nr. 472). Münster : Stadt Wuppertal, 2017
- ECHOLOT GBR: *Untersuchung von Fledermaus Anwanderungswegen zur Schwärm- und Einwanderungszeit in das Winterquartier Brunnen Meyer* (Projekt Nr. 0856). Havixbeck : Naturschutzzentrum Coesfeld, 2020
- ECHOLOT GBR: *Untersuchungen von Fledermauswinterquartieren in alten Sandsteinbrüchen der Baumberge, Kreis Coesfeld* (Projekt Nr. 0691). Coesfeld : Naturschutzzentrum Kreis Coesfeld e.V., 2022a
- ECHOLOT GBR: *Vertiefende Untersuchungen zur Nutzung von Schwärm- und Winterquartieren sowie entsprechenden Anwanderungswegen der FFH-Anhang II-Art Teichfledermaus (Myotis dasycneme) in den Baumbergen* (Projekt Nr. 0951). Coesfeld : Naturschutzzentrum Kreis Coesfeld e.V., 2022b
- ECHOLOT GBR: *Zwischenmitteilung: Analyse der Auswirkungen von Baugrundaufschlussbohrung (außen) und Kernbohrungen (innen) auf die Fledermausfauna im Tunnel Silschede* (Bericht). Münster : Stadt Gevelsberg, 2024

- FÖA LANDSCHAFTPLANUNG: *Monitoring der Fledermausfauna der Nordbahntrasse Wuppertal Tunnel Schee, Tunnel Tesche und Ersatzquartiere 2013 - 2015*. Trier : Stadt Wuppertal, 2015
- FÖA LANDSCHAFTSPLANUNG: Methodenhandbuch zur Artenschutzprüfung in NRW – Bestandserfassung, Wirksamkeit von Artenschutzmaßnahmen und Monitoring – Aktualisierung 2020 Anhang B Maßnahmen-Steckbriefe (Artspezifisch geeignete Maßnahmen).
- FÖA LANDSCHAFTSPLANUNG GMBH: *Fledermausmonitoring Nordbahntrasse - Systematisches Ausflugmonitoring im Tunnel Dorp im Auftrag der Stadt Wuppertal*, 2015
- FREDE, MICHAEL ; HARTMANN, V.: *Untersuchungen zur Fledermausfauna des ehemaligen Eisenbahntunnels südlich von Winterberg (HSK) im Rahmen des Radwegebaues B 236 Winterberg - Züschen* (Bericht). Münster : Straßen.NRW, Niederlassung Meschede, 2007
- FURMANKIEWICZ, JOANNA ; ALTRINGHAM, J.D.: Genetic structure in a swarming brown long-eared bat (*Plecotus auritus*) population: evidence for mating at swarming sites. In: *Conservation Genetics* Bd. 8 (2006), Nr. 4, S. 913–923
- GESSNER LANDSCHAFTSÖKOLOGIE: *Vennbahntunnel Huldange - Luxemburg - Artenschutzrechtliche Prüfung des geplanten Radweges auf Fledermäuse*. Trier : Administration des Ponts et Chaussees, Divisions de la voirie de Diekirch-Grand-Duche de Luxembourg, 2012
- GLOZA-RAUSCH, FLORIAN: Zur Bedeutung von Flugstraßenmonitoring im Rahmen von FFH-Prüfungen am Fledermaus-Winterquartier Segeberger Kalkberghöhle.
- GLOZA-RAUSCH, FLORIAN ; BULANG, PATRICIA: Fledermausfreundliche Beleuchtung und weitere Maßnahmen zum Schutz von Fledermäusen in einem B-Planverfahren.
- GÖG - GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN GMBH: *Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw (4810) Einbau einer Trennwandkonstruktion zum Fledermausschutz in und vor die Bestandstunnel Forst und Hirsau Artenschutzprüfung Unterlage Nr. 8* (Bericht). Stuttgart : Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn, 2022
- HALE, JAMES D. ; FAIRBRASS, ALISON J. ; MATTHEWS, THOMAS J. ; DAVIES, GEMMA ; SADLER, JON P.: The ecological impact of city lighting scenarios: exploring gap crossing thresholds for urban bats. In: *Global Change Biology* Bd. 21 (2015), Nr. 7, S. 2467–2478
- HILL, TIMOTHY M. ; PERLIK, MATT ; STARON, CHRISTOPHER: ABANDONED RAILROAD TUNNELS AS ARTIFICIAL BAT HIBERNACULA. In: *TR News* (2019), S. 22–24
- INSTITUT FÜR TIERÖKOLOGIE UND NATURBILDUNG: *Monitoring von Fledermäusen in Winterquartieren der Hessischen Rhön Abschlußbericht* (Bericht). Gonterskirchen : Untere Naturschutzbehörde des Landkreis Fulda, 2008
- INSTITUT FÜR TIERÖKOLOGIE UND NATURBILDUNG: *L 3050 Radweg zwischen Eiseuroth und Hartenrod -Artenschutzfachliches Gutachten Fledermäuse* (Bericht). Gonterskirchen : Gemeinde Bad Endbach, 2023
- IRMSCHER, KATHRIN: Aktivität und Quartierfunktionen von *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818) und *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758) in künstlichen Winterquartieren bei Münster.
- KALLASCH, C ; LEHNERT, M: Ermittlung des Bestandes eines großen Fledermauswinterquartiers - Vergleich zweier Erfassungsmethoden. In: *Methoden feldökologischer Säugetierforschung* Bd. 1 (1995), S. 389–396

- KERTH, GERALD ; KIEFER, ANDREAS ; TRAPPMANN, CARSTEN ; WEISHAAR, MANFRED: High gene diversity at swarming sites suggest hot spots for gene flow in the endangered Bechstein's bat. In: *Conservation Genetics* Bd. 4 (2003), S. 491–499
- KIEL, E.-F. ; MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW (MKULNV): *Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen*. Düsseldorf, NRW : Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2015
- KOCH, MARTIN ; MANECKE, JULIA ; BURGARD, JAN PABLO ; MÜNNICH, RALF ; KUGELSCHAFTER, KARL ; KIEFER, ANDREAS ; VEITH, MICHAEL: How weather triggers the emergence of bats from their subterranean hibernacula. In: *Scientific Reports* Bd. 13 (2023), Nr. 1, S. 6344
- KREBS UND KIEFER DORSCH-GRUPPE SICHERHEITSBEAUFTRAGTER TUNNEL IN DER ZUSTÄNDIGKEIT DES: *Bewertung des Radtunnels Silschede mit Ergänzung durch die Bogenrahmen-Einhausung auf die Belange der Tunnelsicherheit SIL_2024_0-4-2_S_02* (Stellungnahme) : Landesbetrieb Straßenbau NRW, 2024
- KREBS UND KIEFER DORSCH-GRUPPE SICHERHEITSBEAUFTRAGTER TUNNEL IN DER ZUSTÄNDIGKEIT DES ; LANDES NRW ; KREBS UND KIEFER DORSCH-GRUPPE: *Vermerk zu der Besprechung Sicherheitsbetrachtung Radtunnel Silschede mit den Einsatzdiensten SIL_2024_1-4-1_P_03* (Protokoll) : Landesbetrieb Straßenbau NRW, 2024
- KRIVEK, G. ; MAHECHA, E. P. N. ; MEIER, F. ; KERTH, G. ; VAN SCHAİK, J.: Counting in the dark: estimating population size and trends of bat assemblages at hibernacula using infrared light barriers. In: *Animal Conservation* Bd. n/a (2023), Nr. n/a
- KRIVEK, GABRIELLA ; SCHULZE, BRIAN ; POLOSKEI, PETER ; FRANKOWSKI, KARINA ; MATHGEN, XENIA ; DOUWES, AENNE ; VAN SCHAİK, JAAP: Camera traps with white flash are a minimally invasive method for long-term bat monitoring. In: *Remote Sensing in Ecology and Conservation* (2021)
- KRUMREIHN, EVA: *Vergleichende Untersuchung zu Artenspektrum und Nutzung ehemaliger Eisenbahntunnel im Süderbergland durch Fledermäuse Comparison of bat species composition and use of inoperative railway tunnels by bats in Süderbergland Masterarbeit im Studiengang Landschaftsökologie* (Masterarbeit). Münster : Universität Münster, 2016
- KUGELSCHAFTER, K: *Untersuchungen zur Nutzung der Segeberger Kalkberghöhle durch Fledermäuse* (Abschlussbericht). Gießen : Naturschutzbund Deutschland - Landesverband Schleswig-Holstein e.V. (NABU), 1998
- KUGELSCHAFTER, K: *Untersuchung zur Nutzung der Segeberger Kalkberghöhle durch Fledermäuse in 1998 mit besonderer Berücksichtigung des Spätsommeraspektes*. Gießen : Naturschutzbund Schleswig-Holstein, Gruppe Bad Segeberg, 1999
- KUGELSCHAFTER, K ; ORTMANN, A: Frühsommeraktivitäten von Wasserfledermausmännchen (*Myotis daubentoni*) an der Kalkberghöhle in Bad Segeberg/ Schleswig - Holstein. In: *Zeitschrift für Säugetierkunde* (2000), S. 30 f.
- KYHERÖINEN, E.-M. ; AULAGNIER, S. ; DEKKER, J. ; DUBOURG-SAVAGE, M.-J. ; FERRER, B. ; GAZARYAN, S. ; GEORGIKAKIS, P. ; HAMIDOVIC, D. ; U. A.: *Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats, EUROBATS Publication Series*. Bd. No. 9. Bonn : UNEP/EUROBATS, 2019 — ISBN 978-92-95058-41-5

- LANDESBETRIEB STRAßENBAU NRW: *Kurzbeschreibungen Ausbau Silscheder Tunnel und Einhausung Hangschluchtwald Stand: 20.06.2023* (Bericht), 2023
- LANE ENTERPRISES, INC.: *Case Study: Mid State Trail Poe Paddy Tunnel Reline Bald Eagle State Forest, Central PA*. Camp Hill : Mid State Trail Poe Paddy Tunnel Reline
- LANUK NRW: *Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen*. URL <https://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/arten/blatt>. - abgerufen am 2024-03-11
- MEIER, F. ; GROSCHE, L. ; KRIVEK, G. ; RUNKEL, V. ; SCHEUERLEIN, A. ; KERTH, G. ; VAN SCHAİK, J.: Automated long-term monitoring of RFID-tagged individuals reveals high hibernaculum site fidelity in Daubenton's bats and Natterer's bats. In: *Animal Conservation* (2024), S. acv.12992
- MEIER, FRAUKE ; GERDING, GUIDO ; ZEUS, VERONIKA ; OLTHOFF, MATTHIAS: Bedeutende Fledermausvorkommen in Steinbrüchen – ein unterschätzter Winterquartiertyp in alten Abbauwänden. In: *Natur und Landschaft* Bd. 98 (2023), Nr. 11, S. 489–497
- MEIER, FRAUKE ; GROSCHE, LEO ; REUSCH, CHRISTINE ; RUNKEL, VOLKER ; VAN SCHAİK, JAAP ; KERTH, GERALD: Long-term individualized monitoring of sympatric bat species reveals distinct species- and demographic differences in hibernation phenology. In: *BMC Ecology and Evolution* Bd. 22 (2022), Nr. 1, S. 12
- MULNV NRW ; FÖA: Methodenhandbuch zur Artenschutzprüfung in NRW Anhang 5 - Fachliche Konkretisierungen und rechtliche Hinweise zur Auswahl und zur Anwendung von Kartiermethoden im Rahmen der Ersterfassung und des Monitorings.
- ÖKOLOG: *Untersuchung des Einflusses von LED-Beleuchtung auf Fledermaus-Winterquartiere und Erforschung neuer technischer Möglichkeiten Ergebnisse des Lichtexperiments im Tunnel Tesche* (Bericht) : Stadt Wuppertal, 2013
- ÖKOPLAN, BREDEMANN, FEHRMANN, KORDGES UND PARTNER: *Landschaftspflegerischer Begleitplan zum geplanten Fuß- und Radweg durch den Schulenbergtunnel in Hattingen*. Essen : Regionalverband Ruhrgebiet (RVR), Essen, 2007
- ÖKOPLAN, BREDEMANN, FEHRMANN, KORDGES UND PARTNER: *Fledermaus-Untersuchungen am Tunnel Schee Endbericht* (Bericht). Essen : Stadt Wuppertal und Regionalverband Ruhr, 2009
- ÖKOPLAN KORDGES: *Alleenradweg Wetter - Gevelsberg L 525 / L527 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag zum 3. Bauabschnitt*. Hattingen : Landesbetrieb Straßenbau NRW, 2018
- ÖKOPLAN KORDGES: *Alleenradweg Wetter - Gevelsberg L 525 / L527 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag zum 3. Bauabschnitt Nachtrag März 2019*. Hattingen : Landesbetrieb Straßenbau NRW, 2019a
- ÖKOPLAN KORDGES: *Faunistische Planungsraumanalyse (FPA) zum 4. BA am Alleinradweg Wetter – Gevelsberg*. Hattingen : Landesbetrieb Straßenbau NRW Regionalniederlassung Südwestfalen Außenstelle Hagen, 2022
- ÖKOPLAN KORDGES: *Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag zum Ausbau des Radwegs Gevelsberg - Schwelm* (Bericht). Hattingen : Stadt Schwelm, 2023b
- ÖKOPLAN KORDGES: *Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag zum Ausbau des Radwegs Gevelsberg - Schwelm Nachtrag: Beleuchtungskonzept* (Bericht). Hattingen : Stadt Schwelm Fachbereich 6.1 Planen und Bauen, 2023

- PIKSA, KRZYSZTOF ; BOGDANOWICZ, WIESŁAW ; TEREBA, ANNA: Swarming of Bats at Different Elevations in the Carpathian Mountains. In: *Acta Chiropterologica* Bd. 13 (2011), Nr. 1, S. 113–122
- RÖSE, NORBERT ; SAUERBIER, WOLFGANG ; FRITZE, MARCUS: Langzeitdaten von Mikroklima und Mopsfledermäusen zeigen einen Effekt des Klimawandels in Fledermaus-Winterquartieren. In: *Nyctalus (N.F.)* Bd. 4–5 (2021)
- SEILER, LUDWIG ; GRIMM, FRANZ: In Burgruinen und Felsspalten der Pfalz (Rheinland-Pfalz, BRD) überwinternde Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera). In: *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz* Bd. 8 (1995), S. 43–52
- SIMON, M ; HÜTTENBÜGEL, S ; SMIT-VIERGUTZ, J: *Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten, Schriftenreihe für Landespflege und Naturschutz*. Bd. 76 : Bundesamt für Naturschutz, 2003
- STADT WUPPERTAL ; WUPPERTALER WUPPERTAL NORDBAHNTRASSEN GMBH: *Maßnahmen- und Ablaufkonzept zur Behandlung der umwelt- und artenschutzrechtlichen Belange im Zusammenhang mit dem Ausbau der Nordbahntrasse-Artenschutzkonzept NBT* (Bericht). Wuppertal : Stadt Wuppertal, 2010
- STUMPF, MAIKE ; MEIER, FRAUKE ; GROSCHE, LENA ; HALCZOK, TANJA K. ; VAN SCHAIK, JAAP ; KERTH, GERALD: How do young bats find suitable swarming and hibernation sites? Assessing the plausibility of the maternal guidance hypothesis using genetic maternity assignment for two European bat species. In: *Acta Chiropterologica* Bd. 19 (2017), Nr. 2, S. 319–327
- VOIGT, C. C. ; AZAM, C. ; DEKKER, J. ; FERGUSON, J. ; FRITZE, M. ; GAZARYAN, S. ; HÖLKER, F. ; JONES, G. ; U. A.: *Guidelines for consideration of bats in lighting projects., EUROBATS Publication Series No 8*. Bd. 8. Bonn, Germany : UNEP/EUROBATS Secretariat, 2018
- VOIGT, CHRISTIAN C ; DEKKER, JASJA ; FRITZE, MARCUS ; GAZARYAN, SUREN ; HÖLKER, FRANZ ; JONES, GARETH ; LEWANZIK, DANIEL ; LIMPENS, HERMAN J G A ; U. A.: The Impact Of Light Pollution On Bats Varies According To Foraging Guild And Habitat Context. In: *BioScience* Bd. 71 (2021), Nr. 10, S. 1103–1109
- WELUGA UMWELTPLANUNG: *Kontrolle des Schwärmverhaltens am Tunnel Dorp im Rahmen der Ökologische Baubegleitung im Zuge der Baumaßnahmen an der Nordbahntrasse in Wuppertal* (Bericht). Bochum : Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG, 2013
- WIMMER, B. ; KUGELSCHAFTER, K.: *Akustische Erfassung von Fledermäusen in unterirdischen Quartieren*. Garmisch-Partenkirchen/Lohra, 2016
- WISSING, HEINZ: Winterquartiere des Großen Abendseglers (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774) in der Pfalz (BRD, Rheinland-Pfalz). In: *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* Bd. Beiheft 21 (1996), S. 111–118
- ZIMMERMANN, KAI ; VEITH, MICHAEL: Beobachtungen felsspaltenüberwinternder Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) und ihre Bedeutung für die quantitative Fledermaus- Wintererfassung. In: *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* Bd. 5 (1995), S. 707–717
- Vennbahntunnel Huldange - Luxemburg - ergänzende fledermauskundliche Untersuchungen zur Schwarm- und Paarungszeit im August/September Artenschutzrechtliche Bewertung des geplanten Radweges durch den Tunnel*. Trier : Administration des Ponts et Chaussees, Divisions de la voirie de Diekirch-Grand-Duche de Luxembourg, 2013

Anlage 2 zum Protokoll des Abstimmungstermins am 22.09.2015 - Beleuchtungskonzept für die Tunnel Schee und Dorp Tunnel Schee. Wuppertal : Stadt Wuppertal, 2015

RUSO, D. (Hrsg.): *Chiroptera - Handbook of the Mammals of Europe, Handbook of the Mammals of Europe*. Cham : Springer International Publishing, 2023 — ISBN 978-3-030-44028-2

Dieser Bericht wurde von der Unterzeichnerin nach bestem Wissen und Gewissen unter Verwendung der angegebenen Quellen angefertigt.

Münster, den 19.11.2025

A handwritten signature in black ink that reads "Frauke Meier". The signature is written in a cursive style with a long, sweeping horizontal stroke at the end of the word "Meier".

Frauke Meier, Echolot GbR