

Monitoring der Fledermausfauna der Nordbahntrasse Wuppertal Tunnel Schee, Tunnel Tesche und Ersatzquartiere 2013 - 2015

i.A.
Stadt Wuppertal
Ressort Umweltschutz



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Ziel2.NRW
Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung



Stadt Wuppertal

04.09.2015

FÖA Landschaftsplanung GmbH

Auf der Redoute 12 • D-54296 Trier • Tel. 0651 / 91048-0 • Fax 0651 / 91048-50 • Email info@foea.de

Monitoring der Fledermausfauna der Nordbahntrasse Wuppertal – Tunnel Schee, Tunnel Tesche und Ersatzquartiere

Auftraggeber: **Stadt Wuppertal**
Ressort Umweltschutz
Johannes-Rau-Platz 1
42275 Wuppertal
Fachbetreuung: Karin Ricono
Reinhard Gierse
Ingrid Wedekind



Stadt Wuppertal

Auftragnehmer: FÖA Landschaftsplanung GmbH
Auf der Redoute 12
54296 Trier



Projektleitung: Dipl. Biogeograph Florian Molitor
Dipl.-Ing. Dr. Jochen Lüttmann

Bearbeitung: Dipl. Biogeograph Florian Molitor
Dipl. Biologe Roland Heuser
Dipl.-Ing. Dr. Jochen Lüttmann
M.Sc. BioGeo-Analyse Yvonne Hau
Dipl. Landschaftsökologin Myriam Götz
Dipl. Biologe Karl Kugelschafter (ChiroTec)

Für die Richtigkeit:

(Dipl.-Ing. Dr. Jochen Lüttmann)

(Dipl. Biogeograph Florian Molitor)

04.09.2015

Dateiversion:

P:\421 Monitoring Wuppertal\Inhalte\Konzepte\Bericht\Endbericht_Monitoring_Wuppertal 2013bis15 2015-09-04.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung	6
2	Material und Methoden	7
2.1	Untersuchungsobjekte	7
2.2	Vorinformationen, vorliegende Daten	9
2.3	Methodisches Vorgehen	10
2.3.1	ANABAT-Erfassung	13
2.3.2	Batcordererfassung	14
2.3.3	Detektorerfassung	16
2.3.4	Visuelle Winterkontrollen im Tunnel Schee	17
2.3.5	Lichtschrankenerfassung im Tunnel Tesche und der Ersatzquartiere.....	17
2.3.6	Fotofallen im Tunnel Tesche	19
2.3.7	Messung von Temperatur- und Feuchte.....	20
3	Ergebnisse	21
3.1	Artenbestand	21
3.2	Anabat - Ergebnisse in den Ersatzquartieren	22
3.3	Lichtschranken Ergebnisse	25
3.3.1	Tunnel Tesche	25
3.3.2	Ersatzquartiere.....	29
3.4	Batcorder Ergebnisse im Tunnel Schee (Schwarmaktivität)	33
3.5	Detektor - Ergebnisse im Tunnel Schee	39
3.6	Ergebnisse visueller Winterkontrollen im Tunnel Schee	42
3.7	Fotofallenergebnisse im Tunnel Tesche	43
3.8	Entwicklung der klimatischen Bedingungen (Temperatur und Luftfeuchte)	47
3.8.1	Tunnel Schee.....	47
3.8.2	Tunnel Tesche	50
4	Bewertung	51
4.1	Tunnel Schee	51

4.2	Tunnel Tesche	54
4.3	Ersatzquartier Schachthöhle Dorp.....	56
4.4	Ersatzquartiere Fatloh, Junkersbeck, Schwarzer Weg und Thielestraße	56
5	Fazit und Empfehlungen.....	57
6	Danksagung	59
7	Literaturverzeichnis	60
Anhang 1: Daten- und Fotodokumentation Tunnel Schee		62
Anhang 2: Daten- und Fotodokumentation Tunnel Tesche.....		85
Anhang 3: Datendokumentation Ersatzquartiere		87

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtsplan der Nordbahntrasse und der Untersuchten Objekte.	7
Abbildung 2:	Übersicht Batcorder-Standorte Tunnel Schee	15
Abbildung 3:	Skizze der installierten Lichtschranken im Tunnel Dorp	19
Abbildung 4:	Per ANABAT registrierte Fledermaus-Rufsequenzen aus den Ersatzquartieren ohne Schachthöhle Dorp (13.08.2013 - 28.11.2013).....	24
Abbildung 5:	Per ANABAT registrierte Rufsequenzen aus der Schachthöhle Dorp (13.08.2013 - 28.11.2013)	24
Abbildung 6:	Per ANABAT ermittelte Rufsequenzen aus der Schachthöhle Dorp (14.08.2014 - 21.10.2014)	25
Abbildung 7:	Lichtschrankenregistrierungen Tunnel Tesche - West- und Ostportal - 2013/2014 und 2014/2015.....	27
Abbildung 8:	Lichtschrankenregistrierungen Tunnel Tesche - Ostportal - 2013/2014 und 2014/2015	28
Abbildung 9:	Lichtschrankenregistrierungen Tunnel Tesche - Westportal - 2013/2014 und 2014/2015	29
Abbildung 10:	Fledermausaktivität am Standort Junkersbeck im Winter 2013/2014.....	31
Abbildung 11:	Fledermausaktivität am Standort Fatloh im Jahr 2013.....	31

Abbildung 12:	Fledermausaktivität Schachthöhle Dorp im Zeitraum 2013/2014.....	32
Abbildung 13:	Fledermausaktivität am Standort Schwarzer Weg im Zeitraum 2013/2014.....	32
Abbildung 14:	Fledermausaktivität am Standort Thielestraße 2013/2014.....	33
Abbildung 15:	Fledermausaktivität am Standort Dorper Schachthöhle 2014/2015.....	33
Abbildung 16:	Rufaktivität Tunnel Schee (insgesamt) in 4 Kontrollnächten 2013.....	35
Abbildung 17:	Rufaktivität am Nordportal in 4 Kontrollnächten 2013.....	35
Abbildung 18:	Rufaktivität am Südportal in 4 Kontrollnächten 2013	36
Abbildung 19:	Rufaktivität insgesamt in 4 Kontrollnächten 2014	38
Abbildung 20:	Rufaktivität am Nordportal in 4 Kontrollnächten 2014.....	38
Abbildung 21:	Rufaktivität am Südportal in 4 Kontrollnächten 2014	39
Abbildung 22:	Artenspektrum und Aktivität in der Oströhre während der Begehungsterminen 2014	41
Abbildung 23:	Artenspektrum und Aktivität in der Weströhre während der Begehungsterminen 2014	41
Abbildung 24:	Fotofallenergebnisse am Westportal 18.08.2013 – 01.05.2014.....	44
Abbildung 25:	Fotofallenergebnisse am Ostportal 18.08.2013 – 01.05.2014	45
Abbildung 26:	Verlauf artbestimmter Fotofallenergebnisse am Westportal 2013/2014.....	45
Abbildung 27:	Verlauf artbestimmter Fotofallenergebnisse am Ostportal 2013/2014.....	46
Abbildung 28:	Fotofallenergebnisse am Ost- und Westportal 2014/2015	46
Abbildung 29:	Minimum und Maximum der Temperatur von Ost- und Weströhre im Tunnel Schee 2013/2014	48
Abbildung 30:	Minimum und Maximum der relativen Luftfeuchte im Tunnel Schee 2013/2014.....	48
Abbildung 31:	Minimum und Maximum der Temperatur im Tunnel Schee 2014/2015.....	49
Abbildung 32:	Minimum und Maximum der relativen Luftfeuchte im Tunnel Schee 2014/2015.....	49
Abbildung 33:	Minimum und Maximum der Temperatur im Tunnel Tesche von 15.01.2014 - 18.02.2014	50
Abbildung 34:	Entwicklung des optisch erfassten Winterbestands im Tunnel Schee 2008 - 2015.....	52

Abbildung 35:	Schwarmaktivitäten am Tunnel Schee 2008 bis 2014 (Rufsequenzen / Nacht nach Batcorderdaten).....	54
Abbildung 36:	Bestand im Tunnel Tesche nach Lichtschrankenerfassungen 2011 - 2015.....	55
Abbildung 37:	Kartierbogen der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 15.01.2014.....	65
Abbildung 38:	Kartierbogen der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 26.02.2014.....	67
Abbildung 39:	Kartierbogen der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 10.12.2014.....	69
Abbildung 40:	Kartierbogen der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 19.01.2015.....	71
Abbildung 41:	Kartierbogen der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 11.02.2015.....	73
Abbildung 42:	Kartierbogen der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 18.03.2015.....	75
Abbildung 43:	Rufsequenz einer Großen Bartfledermaus vor dem Nordportal des Tunnels Schee	76
Abbildung 44:	Schwärmende Wasserfledermäuse (links) und schwärmende Zwergfledermäuse (rechts)	85
Abbildung 45:	Großes Mausohr (links) und Bartfledermaus (Große/Kleine) (rechts).....	85
Abbildung 46:	Kleiber (links) und Waldkautz (rechts)	86
Abbildung 47:	Sozialruf einer Wasserfledermaus, Schachthöhle Dorp (23.09.2013).....	87
Abbildung 48:	Rufsequenz einer Mückenfledermaus, Schachthöhle Fatloh (08.11.2013).....	88
Abbildung 49:	Rufaufnahme der Breitflügelfledermaus mit Sozialruf, Schachthöhle Fatloh (08.11.2013)	89
Abbildung 50:	Übersichtsplan Dorper Tunnelhöhle 1	90
Abbildung 51:	Übersichtsplan Dorper Tunnelhöhle 2 (Schachthöhle)	91

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Untersuchungsmethoden und -zeiträume.....	11
Tabelle 2:	Batcorderstandorte.....	16
Tabelle 3:	Fledermausartenspektrum am Tunnel Schee Wuppertal (LANUV-Abfrage, eigene Ergebnisse 2013 und 2014)	21

Tabelle 4:	Schlüssel der im Weiteren genutzten Artkürzel / Rufgruppen ..	22
Tabelle 5:	Ergebnisse der Rufsequenzen der Anabatuntersuchungen 2013 (13.08.2015 - 28.11.2013).....	23
Tabelle 6:	Überwinterungsbestand der Ersatzquartiere im Zeitraum 2013/2014.....	30
Tabelle 7:	Batcorderergebnisse aller Standorte und Durchgänge Tunnel Schee im Herbst 2013.....	34
Tabelle 8:	Batcorderergebnisse aller Standorte und Durchgänge 2014 ...	37
Tabelle 9:	Ergebnisse der Winterkontrollen 2013/2014.....	42
Tabelle 10:	Ergebnisse der Winterkontrollen 2014/2015.....	43
Tabelle 11:	Überwinterungsbestände 2013/2014 und 2014/2015 im Vergleich.....	54
Tabelle 12:	Ergebnisse der Batcorderaufzeichnung Tunnel Schee 2013 ...	62
Tabelle 13:	Ergebnisse der Batcorderaufzeichnung Tunnel Schee 2014 ...	63
Tabelle 14:	Ergebnisse der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 15.01.2014.....	66
Tabelle 15:	Ergebnisse der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 26.02.2014.....	68
Tabelle 16:	Ergebnisse der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 10.12.2014.....	70
Tabelle 17:	Ergebnisse der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 19.01.2015.....	72
Tabelle 18:	Ergebnisse der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 11.02.2015.....	74
Tabelle 19:	Ergebnisse der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 18.03.2015.....	76
Tabelle 20:	Ergebnisse der Detektoraufzeichnung Tunnel Schee, Oströhre 2014.....	76
Tabelle 21:	Ergebnisse der Detektoraufzeichnung Tunnel Schee, Weströhre 2014	81
Tabelle 22:	Ausbauphasen Tunnel Dorp, Tunnel Schee und Tunnel Tesche	92

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Nordbahntrasse /Jackstädtweg, als Radweg initiiert durch die Wuppertalbewegung, erstreckt sich über ca. 20 km in Südwest-Nordostrichtung zwischen Vohwinkel und Nächstebreck. Die Trasse verläuft durch sechs Tunnelbauwerke unterschiedlicher Länge sowie über sechs Viadukte und zahlreiche Brücken. Fünf dieser Tunnel (Dorp, Fatloh, Dorrenberg, Engelnberg, Rott) sind einröhrige Tunnel, der Tunnel Schee dagegen besteht aus zwei getrennten Röhren, wobei nur in der Weströhre des Tunnels Schee der Rad- und Wanderweg ausgebaut wurde.

Die Tunnel dienen mehreren Fledermausarten als Zwischen-, Schwarm- und Winterquartier. Die Oströhre des Tunnels Schee wurde ausschließlich als Fledermausquartier erhalten. Der Trasse insgesamt wird eine Biotop-Verbund-Funktion zugerechnet (vgl. ÖKOPLAN 2008). Zunächst war vorgesehen, einen weiteren, stillgelegten Bahntrassenabschnitt zwischen dem ehemaligen Haltepunkt „Lüntenbeck“ und „Am Sandfeld“ im Förderbereich Tourismusteil West zu einem Fuß- und Radweg auszubauen. In diesem Bereich liegt der Tunnel Tesche, der sich im Rahmen der Voruntersuchungen ebenso als bedeutendes Fledermauswinterquartier herausgestellt hat. Der Tunnel wurde zum Schutz der Fledermauspopulationen vor Vandalismus mit Toren und Abmauerungen gesichert und hierdurch auch kleinklimatisch für Fledermäuse verbessert.

Die Entwicklung der Fledermausbestände in den für Fledermäuse besonders bedeutenden Tunneln Schee und Tesche sowie der Höhle im Tunnel Dorp wird mit einem mehrjährigen Monitoring verfolgt. Außerdem wurden fünf potenzielle Quartiere in räumlicher Nähe zur Nordbahntrasse, welche im Rahmen des Wegeausbaus als „Ersatzquartiere“ ausgebaut/optimiert und gegen Vandalismus gesichert wurden, zur Überprüfung ihrer Habitatfunktion in die Untersuchungen einbezogen.

Dieser Bericht ist der Endbericht einer 2-jährigen Untersuchungsphase. Er stellt die Ergebnisse der Untersuchungen von August 2013 bis Mai 2015 zur Schwarmaktivität und zur Entwicklung der Fledermaus-Winterbestände in den Tunneln Tesche, Schee und den Ersatzquartieren vor. Die ermittelten Daten sollen schließlich eine Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population, insbesondere der Arten Wasserfledermaus und Großes Mausohr erlauben.

Das Projekt wird durch das Land NRW, den Bund sowie die EU (Tourismusteile West und Ost) gefördert. Die Durchführung eines Fledermausmonitorings ist eine Auflage des Förderbescheids. Es soll dem Nachweis eines mit dem Artenschutzrecht konformen Ausbaus dienen.

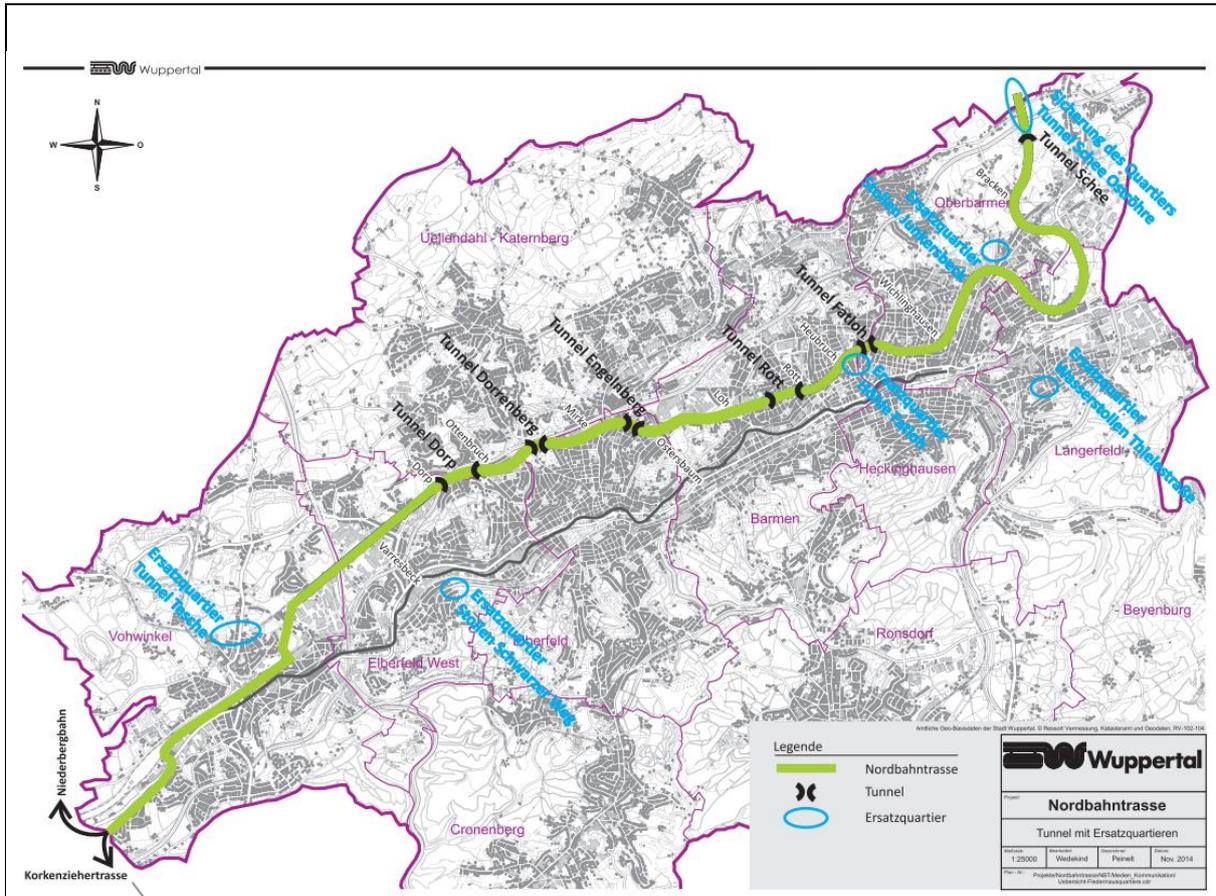


Abbildung 1: Übersichtsplan der Nordbahntrasse und der Untersuchten Objekte.

2 Material und Methoden

2.1 Untersuchungsobjekte

Der Verlauf der Nordbahntrasse /Jackstädtweg und die Lage der Tunnelbauwerke ist aus Abbildung 1 ersichtlich.

Tunnel Tesche

Der Tunnel Tesche ist ca. 523 m lang und ist als offenes Hufeisenprofil aus Grauwackegestein errichtet worden. Die lichte Höhe beträgt 6,60 m, die lichte Breite 8,30 m. Die Überdeckung beträgt maximal 32 m. Zum Schutz vor Vandalismus und zur Verbesserung des Tunnelklimas für überwinterte Fledermäuse wurden die bis dahin offenen Portale ab August 2011 zugemauert sowie die Zwischenabmauerung errichtet. Die Stahloranlage im Westportal und das Tor im Ostportal sind Anfang 2012 eingebaut worden. Die Zwischenabmauerung erfolgte, um unterschiedliche Tunnelklimaverhältnisse in dem Tunnel zu erhalten (im Westen mit dem

Stahlgittertor kühler, im Osten wärmer mit dem geschlossenen Tor, abgesehen von der Fledermauszufugsöffnung). Beide Portale wurden zwecks Errichtung der Lichtschranken für die Untersuchung mittels massiven Holzkonstruktionen verschlossen.

Tunnel Schee

Der Tunnel Schee ist ca. 722 m lang, die lichte Höhe beträgt ca. 5,60 m, die lichte Breite ca. 5,30 m. Er hat als einziger Tunnel der Nordbahntrasse 2 Röhren, die an 2 Stellen miteinander verbunden sind. Beide Röhren wurden aus Natursteinmauerwerk (Sandstein/Grauwacke) ausgeführt. Die Portale der Oströhre sind bis auf Zuflugsöffnungen für Fledermäuse verschlossen, ein Zugang ist nur über die Weströhre möglich.

Erste geringfügige Arbeiten am bzw. um den Tunnel begannen 2007, als im Rahmen von Vermessungsarbeiten eine schmale Zuwegung zum Südportal über das Schotterbett freigeräumt wurde. Ab Frühjahr 2012 wurden die Portale der Weströhre mit Stahlgittern verschlossen, um dem bis dahin beobachteten Vandalismus entgegenzuwirken. Im selben Jahr wurden „Quartiersteine“¹ nach Vorversuchen mit verschiedenen Materialien zur Erhöhung des Spaltenangebotes in die Oströhre eingebaut. Die Steine wurden von einem Ziegel-Hersteller (Fa. Wienerberger AG) gespendet.

Im Sommer 2013 wurde Spritzbeton in den Frostwechselbereichen an der Tunnelschale am Nord- und Südportal sowie an einzelnen weiteren Stellen aufgebracht und die Natursteinmauerschale sandgestrahlt. Wo erforderlich, wurden Injektionen zur Sanierung der Naturstein-schale eingebracht. Im Sommer 2014 wurden Restarbeiten an der Tunnelschale durchgeführt, eine Tunnelentwässerung verlegt und die Asphaltdecke des Radweges geschaffen. Beidseitig des Weges sind Schotterstreifen zwischen dem Weg und der Tunnelschale erhalten geblieben. An einigen Stellen in der Tunnelmitte fällt viel schlammhaltiges Wasser aus dem Berg an. In diesen Bereichen wurden insgesamt 11 Absetzbecken mit offenen Wasserbecken hergestellt und seitliche Flutrillen geschaffen.

Ersatzquartiere

Weitere fünf Stollen und vergleichbare Strukturen sollten im Rahmen des Gesamtprojektes zu „Ersatzquartieren“ (vgl. die Abbildung 1) für Fledermäuse weiter entwickelt bzw. optimiert werden. Die bis dahin verschlossenen Stollen Schwarzer Weg und Junkersbeck wurden Ende September 2011 für Fledermäuse geöffnet und als Ersatzquartiere fledermausgerecht gesichert.

¹ Gebrannte Ziegel-Hohlblocksteine in mehreren Modellen und Größen, welche in verschiedener Anordnung und in verschiedener Höhe in der Oströhre des Tunnels Schee aufgehängt bzw. eingemauert wurden.

- Der Stollen Schwarzer Weg ist ca. 10 m lang und größtenteils mit Ziegelsteinen ausgebaut. Im hinteren Bereich steht Naturfels mit wenigen, für Fledermäuse geeigneten Spalten an. Im Dezember 2011 wurden zur Erhöhung des Spaltenangebots für Fledermäuse geeignete „Quartiersteine“ eingebaut.
- Der Stollen Junkersbeck ist relativ lang und hat eine Abzweigung (er wurde bislang nicht vermessen, historische Unterlagen liegen nicht vor), überwiegend steht Naturfels an. Er hat 2 Zuflugsöffnungen.
- Die Dorper Schachthöhle erstreckt sich parallel zur südlichen Tunnelwand und -decke. Im Dorper Tunnel befinden sich ca. 50 m östlich der Schachthöhle weitere zwei Laughöhlen hinter der Tunnelwand, welche miteinander verbunden sind. Es besteht die Möglichkeit, dass die Schachthöhle mit den Laughöhlen in Verbindung steht, da man eine Bewetterung spürt (VOIGT 2014 mündl.).
- Der Wasserstollen in der Thielestraße liegt 1,2 km südlich der Nordbahntrasse in Langerfeld Mitte. Der Wasserstollen besteht aus einem Hauptstollen (350 m) und einem Nebestollen (ca. 60 m). Die Eingangstür wurde durch zwei Einflugschlitze (40 cm x 20 cm) modifiziert.
- Die Schachthöhle „Fatloh“ liegt ca. 50 m westlich des Tunnels Fatloh. Die sehr enge Schachthöhle ist nicht zugänglich, der genaue Verlauf nicht dokumentiert.

Eine Chronologie der einzelnen Ausbauphasen ist in Tabelle 22 aufgeführt.

2.2 Vorinformationen, vorliegende Daten

Als Vorinformation und Grundlage des Monitoringprojektes wurden die folgenden Gutachten ausgewertet:

- Skiba (2009): Fledermäuse und Tunnel an der Wuppertahler Nordbahntrasse. Jber. Naturwiss. Ver. Wuppertal, 61: 249 - 270.
- Ökolog (2012): Untersuchung des Einflusses von LED Beleuchtung auf Fledermaus-Winterquartiere und Erforschung neuer technischer Möglichkeiten – Bericht 2012. Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal.
- Ökolog (2013): Untersuchung des Einflusses von LED Beleuchtung auf Fledermaus-Winterquartiere und Erforschung neuer technischer Möglichkeiten – Endbericht 2013. Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal.
- Ökoplan (2009): Fledermaus-Untersuchungen am Tunnel Schee - Wuppertal – Sprockhövel. Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal.

- ANU (2010): Fledermaus-Untersuchungen am Tunnel Schee - Wuppertal – Sprockhövel. Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal. Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal.
- Echolot (2009): Untersuchung von Fledermausvorkommen in Tunneln im Stadtgebiet Wuppertal (Tunnel Tesche, Dorp, Dorrenberg, Ostersbaum, Rott). Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal.
- Echolot (2011): Fledermauswinterquartier-Kontrollen der drei Tunnel „Schee“, „Tesche“ und „Dorp“ der Nordbahntrasse in Wuppertal im Jahr 2011. Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal.
- BfF (2013): Umbau der Nordbahntrasse in Wuppertal zu einem Rad- und Wanderweg, Tunnel Schee: Untersuchungen zu schwärmenden Fledermäusen und Winterquartierkontrollen. Endbericht Mai 2013. Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal.
- Weluga (2013): Kontrolle des Schwärmverhaltens am Tunnel Dorp im Rahmen der Ökologischen Baubegleitung im Zuge der Baumaßnahmen an der Nordbahntrasse in Wuppertal. Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal.
- Biologische Station Ennepetal (2015): Batcordererfassungen am Tunnel Schee. Unveröffentlichte Ergebnisse der Biologischen Station Ennepetal. Übermittelt per email am 29.05.2015 von Frau Rieboldt.

Ergänzend wurden Angaben zu den lokalen Fledermausvorkommen dem Naturschutz-Fachinformationssystem FIS des LANUV entnommen (<http://www.naturschutz-fachinformationssysteme-nrw.de/artenschutz/de/arten/> – Abfrage am 28.02.2014; MTB 4709 und 4609).

2.3 Methodisches Vorgehen

Für die Fledermausuntersuchung von August 2013 bis Mai 2015 wurden methodisch sich ergänzende Erfassungen durchgeführt (vgl. Tabelle 1).

Im **Tunnel Schee** wurde die Fledermauserfassung mittels Batcorder, Detektor und optischen Winterkontrollen in beiden Tunnelröhren und den Portalen durchgeführt:

- Erfassung mittels Batcorder und Detektor zur Schwärmzeit zur Identifizierung von Fledermausarten (zeitliche und qualitative / quantitative Aspekte zur Schwärmzeit)
- Optische Winterkontrollen zur Erfassung überwinternder Fledermäuse im Winterquartier (quantitative Abschätzung der überwinternden Fledermäuse)

Im **Tunnel Tesche** wurde die Fledermauserfassung mittels Lichtschranken und Fotofallen an beiden Portalen des Tunnel durchgeführt:

- Erfassung mittels Fotofalle zur Schwärmzeit zur Identifizierung von Fledermausarten (zeitliche und qualitative / quantitative Aspekte zur Schwärmzeit)
- Erfassung mittels Lichtschranke der ein-/ausfliegenden Fledermäuse in/aus dem Winterquartier (quantitative Abschätzung der überwinternden Fledermäuse)

In den „**Ersatzquartieren**“ erfolgte die Fledermauserfassung mittels Lichtschranken und Anabat-Geräten in den Quartieren:

- Erfassung mittels Anabat zur Schwärm- und Einflugzeit zur Identifizierung von Fledermausarten (zeitliche und qualitative / quantitative Aspekte zur Schwärmzeit)
- Erfassung mittels Lichtschranke der ein-/ausfliegenden Fledermäuse in/aus den Ersatzquartieren (quantitative Abschätzung der überwinternden Fledermäuse).

Die Methoden und Untersuchungszeiträume werden nachfolgend im Einzelnen beschrieben.

Tabelle 1: Untersuchungsmethoden und -zeiträume

Technik / Methode	Erfassungsziel	Stichprobe	Termine 2013/2014/2015
Tunnel Schee			
Batcorder-Erfassung	Alle Arten	8 Nächte 8 Standorte: 2 Batcorder pro Tunnelröhre, 2 Batcorder pro Tunnelportal	11.08.2013 28.08.2013 25.09.2013 02.10.2013 14.08.2014 26.08.2014 02.09.2014 22.09.2014
Detektor-Erfassung	alle Arten	8 Nächte Synchron mit Batcorder-Erfassung zur direkten Bestätigung der vorkommenden Arten	11.08.2013 28.08.2013 25.09.2013 02.10.2013 14.08.2014 26.08.2014 02.09.2014 22.09.2014
Winterquartier Kontrollen	alle Arten	3 Kontrollen beide Tunnelröhren 2014, 4 Kontrollen beide Tunnelröhren 2014/2015	15.01.2014 26.02.2014 25.03.2014 10.12.2014 19.01.2015

Technik / Methode	Erfassungsziel	Stichprobe	Termine 2013/2014/2015
			11.02.2015 18.03.2015
Tunnel Tesche			
Lichtschranken-Erfassung	alle Arten	632 Nächte (28.08.2013 - 25.09.2013 Ausfall Westportal wg. Speicherkarten-defekt, 04.10.2014 – 19.10.2014 Ausfall Westportal wg. blockie-rendem Stein, 02.08.2014 – 19.10.2014 Ausfall Ostportal wg. Spinnengewebe in der Licht-schranke)	18.08.2013 – 12.05.2015 18.08.2014 – 12.05.2015
Fotofallen-Erfassung	alle Arten	265 Nächte	18.08.2013 – 12.05.2015
Ersatzquartiere			
Lichtschranken-Erfassung	alle Arten	254 Nächte 100 Nächte (Fatloh) Mai bis Dez. 2014 Ausfall wg. Be-tonscheier auf der Lichtschranke und Zutrittsproblemen der Schachthöhle	Junkersbeck: 20.08.2013 – 01.05.2014 Thielestraße: 20.08.2013 – 01.05.2014 Fatloh: 20.08.2013 – 28.11.2013 Dorp (Schachthöhle): 20.08.2013 – 12.05.2015 Schwarzer Weg: 20.08.2013 – 01.05.2014
Anabat-Erfassung	alle Arten	107 Nächte 107 Nächte 100 Nächte (Fatloh) 107 Nächte 77 Nächte 107 Nächte	Junkersbeck: 13.08.2013 – 28.11.2013 Thielestraße: 13.08.2013 – 28.11.2013 Fatloh: 20.08.2013 – 28.11.2013 Dorp (Schachthöhle): 13.08.2013 – 28.11.2013 14.08.2014 – 29.10.2014 Schwarzer Weg: 13.08.2013 – 28.11.2013
Temperatur und Feuchte Erfassung		Tunnel Schee West Tunnel Schee Ost Tunnel Tesche	30.08.2013 - 16.03.2014 26.08.2014 – 20.12.2015 30.08.2013 - 16.03.2014 26.08.2014 – 13.05.2015 15.01.2014 – 18.02.2014

Einschränkungen der Erfassungen:

- Ein Kauzpärchen wurde während August 2013 und Frühjahr 2014 am Westportal des Tunnel Tesche registriert. Ein Teil der Bewegungen durch die Lichtschranken wird daher auch auf die Aktivität der Käuze zurückzuführen sein. Lichtschrankenauslösungen,

welche eindeutig auf einen Kauz zurückzuführen sind, wurden aus den Datensätzen eliminiert. Außerdem wurden alle tagaktiven Daten eliminiert.

- Datenausfälle der Lichtschranken (vgl. Tabelle 1) traten in der Schwärm- und Einwanderungsphase 2013 und 2014 auf. Die genaue Zahl der Ein- und Ausflüge während dieser Phase kann aufgrund der Ausfälle nicht ermittelt werden. Die Anzahl überwinternder Tiere wurde aus den Daten der jeweiligen Abwanderungsphasen ermittelt.
- Im Frühjahr 2015 wurde ein Temperatur- und Feuchtlogger in der Weströhre des Tunnels Schee entwendet. Daten liegen bis zum 20.12.2014 vor.

2.3.1 ANABAT-Erfassung

ANABAT Erfassungs- und Aufzeichnungsgeräte kamen in den Ersatzquartieren zum Einsatz. ANABAT gehören in die Kategorie stationär und automatisch aufzeichnender Fledermaus-Horchboxen. Bei diesen Geräten der australischen Fa. Titley Electronics (www.titley.com.au) handelt es sich um Bat-Detektoren, die im Frequenzteilerprinzip arbeiten. Die aufgenommenen Ultraschallrufe werden 8-fach geteilt wiedergegeben, mittels ZCAIM (Zero-Crossings Analysis Interface) analysiert und auf einer CF-Speicherkarte (Anabat CF Storage) permanent aufgezeichnet. Die Geräte arbeiten ohne Zeitverlust und zeichnen sekundengenau auf.

2013 kam in jedem der 5 Ersatzquartiere jeweils ein Gerät zum Einsatz. Die Geräte wurden zeitsynchron und durchlaufend von Mitte August bis Ende November eingesetzt und decken einen Zeitraum von ca. 16 Wochen ab. Entsprechend den Voreinstellungen (Standardeinstellung nach Empfehlung des Herstellers; Division Ratio = 8, Sensitivity = 7) wurden Ultraschallsignale in den Nächten zwischen Morgen- und Abenddämmerung aufgezeichnet.

In 2014 wurde im Tunnel Dorp ein ANABAT-Detektor eingesetzt. Aufgrund von Hindernissen am Zugang in die Schachthöhle wurde das Aufzeichnungsgerät inkl. Akku in der „Höhle 1“ verschlossen und das Mikrofon mit einem Kabel in der ca. 4 m weit entfernten Schachthöhle durch die Türöffnung installiert.

Die Auswertung und Zuordnung von ANABAT-Aufzeichnungen erfolgte in Anlehnung an GESSNER (2007) und BRINKMANN et al. (2011) mittels einer halbautomatischen Auswertungsmethode² (vgl. BEHR 2011) mit der Unterscheidung folgender Arten / Gruppen: Zwergfledermaus, Rauhaufledermaus, Mückenfledermaus, Mopsfledermaus, Myotis-Arten in der

²Selektierung des Datensatzes mittels art- bzw. artengruppenbezogenen Filtern mittels der Software „AnaLook“ (Fa. Titley), welche jeweils auf die typischen Rufmuster und Frequenzen der betreffenden Arten / Gruppen angepasst wurden. Darauf folgt eine manuelle Nachkontrolle sowie eine Bestimmung von Rufsequenzen und Rufbruchstücken welche nicht von den Art / Gruppenfiltern erkannt wurden.

Gruppe „Myo“ incl. Langohren (*Myotis spec.* / *Plecotus spec.*), *Nyctalus*- / *Eptesicus*-Arten in der Gruppe „Ny/Ep“ mit den Arten Großer und Kleiner Abendsegler / Breitflügelfledermaus.

2.3.2 Batcordererfassung

Das Batcorder-System besteht aus dem Batcorder für die Aufzeichnung im Feld, sowie den beiden Programmen bcAdmin und batIdent, die die Verwaltung und Analyse der Aufnahmen übernehmen. Die Batcorder wurden mit geeichten Mikrofonen und mit Standardeinstellungen entsprechend den Empfehlungen des Herstellers (Firmware: 219/306, Quality: 20, Treshold: -27 dB, Posttrigger: 400ms, Critical Frequency: 16 kHz, Sampling Rate: 500 kHz) verwendet.

Die aufgezeichneten Rufaufnahmen wurden automatisiert mit dem Programm „batIdent“ auf Rufgruppen- / Gattungs- bzw. Artniveau analysiert. Die Analyse erfolgte mit den voreingestellten und empfohlenen Parametern des Herstellers (s. RUNKEL u. MARKMANN 2010). Insbesondere bei kurzen Rufsequenzen (wenige aufgezeichnete Einzelrufe, sog. „calls“), schlechter Qualität der Aufnahmen (zu leise, Aufnahme von Rufbruchstücken) besteht die Möglichkeit einer Fehldiagnose. Bei der erforderlichen Überprüfung und zur Diskriminierung von kritischen Arten bzw. von Arten, deren Auftreten im UG als unwahrscheinlich einzustufen ist, wurde das Programm „bcAnalyse“ eingesetzt.

Soweit Rufe von *Myotis*-Arten wie z.B. Bart- oder Fransenfledermaus wegen kurzer Rufsequenzen (wenige Einzelrufe) nicht eindeutig diskriminierbar waren, wurden diese zu einer Gruppe („Mkm“) zusammengefasst. Eine vergleichbare Auswertung und Dokumentation wurde für die Gruppen „Nyc spec.“ mit den nicht differenzierbaren Rufen der Gattung *Nyctalus* (Gr. und Kl. Abendsegler) sowie den Rufen mit den Gattungen *Nyctalus* und *Eptesicus* „Ept“ bzw. „Nyc/Ept“ genutzt. Auch bei dieser Gruppe treten kurze Rufsequenzen auf, anhand derer die genaue Art nicht zweifelsfrei ermittelt werden kann.

Batcorder wurden am Tunnel Schee in den Tunnelröhren und an den beiden Tunnelportalen in vier Untersuchungs Nächten eingesetzt. Es wurde jeweils ein Batcorder vor jedem Tunnelportal ($n=4$) und in einem Abstand von jeweils 250 m zum Süd- und Nordportal innerhalb beider Röhren ein Gerät eingesetzt ($n=4$). Die Beprobung erfolgte mit jeweils acht synchron betriebenen Geräten (genaue Erfassungsnächte siehe Tabelle 1, Verteilung der Gerätestandorte und Abkürzungsbeschreibung siehe Abbildung 2 und Tabelle 2).

Tabelle 2: Batcorderstandorte

Batcorder Standort	Koordinaten UTM 32U		Beschreibung
	Rechtswert	Hochwert	
NOA	377266	5686131	Nordost-Tunnelportal, Außen
NWA	377262	5686128	Nordwest-Tunnelportal, Außen
NOI	377303	5685953	Nordost-Tunnelröhre, Innen
NWI	377298	5685951	Nordwest-Tunnelröhre, Innen
SOI	377372	5685611	Südost-Tunnelröhre, Innen
SWI	377367	5685609	Südwest-Tunnelröhre, Innen
SOA	377396	5685423	Südost-Tunnelportal, Außen
SWA	377391	5685422	Südwest-Tunnelportal, Außen

2.3.3 Detektorerfassung

Die Detektorerfassung wurde durchgeführt, um die ermittelten Daten mit denen der Batcorder zu vergleichen, um mögliche Abweichungen zu diskutieren und um die genaue Individuenzahl der schwärmenden Fledermäuse optisch zu bestimmen. Bei den abendlichen bzw. nächtlichen Begehungen wurde der Ultraschallzeitdehnungsdetektor PETERSSON 240x in Kombination mit einem Audiorecorder (EDIROL R-09HR) eingesetzt. Die meisten Rufe ließen sich bereits vor Ort identifizieren und einzelnen Arten zuordnen. Rufe, die keine unmittelbare Identifikation ermöglichten, wurden aufgenommen und mittels computergestützter Rufanalytik determiniert. Hierbei kam das Programm BATSOUND 4 PRO (Fa. Pettersson) zum Einsatz. Zur Determination wurden u. a. folgende Werke herangezogen: BARATAUD (2000), SKIBA (2010) WEID & HELVERSEN (1987).

2013 und 2014 fanden im Tunnel Schee zeitsynchron mit den Batcordereinsätzen Detektorbegehungen statt. Die Untersuchungen 2013 dienten der Vorerkundung. In 2014 wurden beide Tunnelröhren an jedem Termin jeweils dreimal eine halbe Stunde zu Fuß systematisch abgegangen (Uhrzeiten: 23:00 Uhr, 00:00 Uhr, 01:00 Uhr).

Mit Hilfe einer Kopflampe, phasenweise auch mit temporärer Nutzung eines Nachtsichtgeräts (Fa. NightLux), wurden während der Detektorbegehungen das Verhalten der Individuen, Flughöhe, Flugrichtung und typisches Schwärmverhalten (Verfolgungsflüge, anfliegen/umkreisen von Spalten) beobachtet. Zusätzlich wurden die akustisch registrierten Tiere mit dieser Methode auch optisch erfasst, um die Artdetermination ggf. anhand ihrer Größe, des Flugbildes oder Färbung abzusichern.

2.3.4 Visuelle Winterkontrollen im Tunnel Schee

Fledermäuse haben in beiden Röhren des Tunnels Schee die Möglichkeit, sich frei an Tunneldecke und Tunnelwände zu hängen um zu überwintern. Außerdem können sie in geeigneten Fugenspalten, Fluchtnischen, größeren Hohlräumen hinter der Tunnelwand und Tunneldecke und den zwei zugemauerten, aber für Fledermäuse erreichbaren, ehemaligen Durchgängen zwischen beiden Tunnelröhren überwintern.

Beide Röhren des Tunnels Schee wurden im Winter 2013/2014 an drei Tagen und im Winter 2014/2015 an vier Tagen entsprechend den Erfassungsmethoden für Winterquartiere des LANUV auf Fledermausbesatz überprüft (vgl. Tabelle 9 und Tabelle 10). Mittels Kopflampe und Handscheinwerfern wurden die Tunnelwände bis zur Tunneldecke systematisch abgeleuchtet. Alle Nischen und Fugenspalten wurden intensiv beleuchtet und auf Besatz von Fledermäusen kontrolliert. Um höher gelegene, verdächtige Spalten intensiver kontrollieren zu können, wurden diese mit Hilfe einer Leiter und einem Endoskop untersucht. Spalten und Nischen mit potentiellen Hohlräumen wurden mittels Endoskop und Handscheinwerfer kontrolliert. Alle Individuen blieben bei der Winterkontrolle stets unberührt und wurden optisch auf Art- bzw. wenn nicht möglich auf Gattungsniveau bestimmt. Die Hangplätze von Fledermäusen wurden jeweils pro Kontrolldurchgang in einem Tunnelprotokoll notiert (erfasste Parameter: Tunnelröhre, Wandseite, Entfernung von Nordportal in Meter, Art und Höhe des Hangplatzes bzw. Spaltenquartieres, vgl. Kartierbögen im Anhang 1). Die Daten und Zeiträume der Winterkontrollen sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse geben einen Anhalt in Bezug auf den Bestand überwinternder Fledermäuse; für eine quantitativ exakte Erfassung aller überwinternden Fledermäuse ist die Methode der visuellen Kontrolle nicht geeignet, da erfahrungsgemäß nur ein nicht abschätzbar kleiner Teil der Individuen direkt sichtbar und erfassbar ist.

2.3.5 Lichtschrankenerfassung im Tunnel Tesche und der Ersatzquartiere

Zur Ermittlung der im Tunnel Tesche schwärmenden und überwinternden Fledermäuse wurden die zwei Einflugöffnungen der beiden Tunnelportale mit geeigneten Lichtschrankensystemen und Fotofallen ab August 2013 überwacht.

Im Rahmen der Begutachtung des Büros ÖKOLOG – Freilandforschung im Auftrag der Stadt Wuppertal (ÖKOLOG 2012) waren an beiden Tunnelportalen des Tunnels Tesche die Einflugöffnungen verengt worden, so dass alle ein- und ausfliegenden Individuen die in die Einflugöffnung eingepasste Lichtschranke passieren müssen.

Der Einbau der zwei Lichtschrankensysteme (Typ Liba-16k, ChiroTEC³) mit Datenloggern (Tricorder 9008e) erfolgte am 18.08.2013. Die Stromversorgung wurde 2013/2014 durch jeweils > 5 Autobatterien (12 Volt, > 100 Ah) und ab Frühjahr 2014 mittels eines 220 V Anschlusses sichergestellt. Die Anlage konnte per Telefonleitung fernüberwacht werden. Die Einzelereignisse wurden als Datenblock unter dem aktuellen Datum mit einem Ortscode versehen im Rahmen regelmäßiger Zwischenkontrollen mittels der Software ChiroTrans ausgelesen. Die Auswertung und graphische Darstellung der Lichtschrankendaten erfolgte mit dem Programm ChiroSoft.

Die fünf Ersatzquartiere (vgl. Kap. 2.2) wurden zur Ermittlung der schwärmenden und überwinterten Fledermäuse mit Lichtschrankensystemen desselben Typs im Zeitraum ab August 2013 bis Juni 2014 überwacht. Das Monitoring von 4 Quartieren (Quartier Junkersbeck, Quartier Schwarzer Weg, Quartier Fatloh und Quartier Thielestraße) wurde am 04.06.2014 wegen der außerordentlich geringen Ergebnisse in Abstimmung mit dem Auftraggeber beendet (vgl. Tabelle 6).

Am 20.02.2015 wurde die Lichtschranke in der Schachthöhle des Tunnels Dorp (Typ Liba 16, ChiroTEC) gegen zwei Lichtschranken (Typ Liba 4, ChiroTEC) ersetzt und eine Internetverbindung zur Fernüberwachung installiert (vgl. Abbildung 3). Diese Maßnahme wurde getroffen, um unabhängig voneinander jeweils beide Einflugöffnungen ober- und unterhalb des Metallstabs überprüfen zu können (vgl. FÖA 2015). Ein Übersichtsplan der Höhlenstruktur (Kluterhöhlenverein C. Voigt) befindet sich im Anhang 3 (vgl. Abbildung 50 und Abbildung 51).

³ Für Informationen zu den Systemkomponenten und der Auswertungssoftware der Fa. ChiroTEC (Hardware: LiBa-16k, Tricorder 9008e; Software: ChiroTrans, ChiroSoft) siehe www.chirotec.de.



Abbildung 3: Skizze der installierten Lichtschranken im Tunnel Dorp

2.3.6 Fotofallen im Tunnel Tesche

Zwischen August 2013 und Anfang Mai 2015 erfolgte eine kontinuierliche Überwachung der Ein- / Ausflughöffnungen am Tunnel Tesche mittels Fotofallen. Die Stromversorgung wurde durch jeweils > 5 Autobatterien (12 Volt, > 100 Ah) und ab Frühjahr 2014 mittels eines 220V Anschlusses sichergestellt. Im Rahmen regelmäßiger Zwischenkontrollen wurden die Autobatterien ausgetauscht (bis Frühjahr 2014), die Speicherkarten der Fotofallen ausgelesen und anschließend mit der Software FledermausLabel (Chirotec) ausgewertet.

Die Ansteuerung der Fotofallen erfolgte durch die installierte Lichtschranken-Schaltung; jeder Auslöseimpuls wird vom Tricorder 9800e mit der genauen Uhrzeit aufgezeichnet, so dass sich auf Basis der Uhrzeit von Kamera und Triggersignal jedes einzelne Foto zuordnen lässt.

Mittels der so installierten zwei Fotofallen⁴ war es möglich, die einfliegenden Tiere an beiden Tunnelportalen am Tunnel Tesche fotografisch zu dokumentieren. Anhand der Aufnahmen

⁴ Eine Fotofalle stellt eine Erfassungstechnik dar, die die Fledermäuse automatisch fotografiert, sobald diese die Lichtschranke passieren. Zur Absicherung gegen Diebstahl mussten die Kameras im Inneren des Winterquartiers aufgestellt werden. Belegaufnahmen waren daher nur von einfliegenden Fledermäusen möglich.

konnte die relative Häufigkeit der einzelnen Fledermausarten (Artabundanz) abgeschätzt werden und ihr zeitliches Auftreten innerhalb der Schwärmphase und der Ein- und Ausflugphase (Artphänologie) auf Artniveau bestimmt werden.

2.3.7 Messung von Temperatur- und Feuchte

Die stationäre Erfassung der Temperatur in °C und die relative Feuchte in % wurde mit insgesamt vier Temperatur- und Feuchteloggern EL-USB-2 (Fa. Lascar Electronics) durchgeführt (1 x Weströhre, 3 x Oströhre). Die Laufzeiten sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Werte wurden im 30 min Takt aufgenommen und daraus Tagesminimum, Tagesmaximum und Mittelwert errechnet. Zusätzlich wurden während der vier Kontrollen mit einem digitalen Thermohygrometer alle 40 Meter eine Messung der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchte in jeweils beiden Tunnelröhren vorgenommen und im Tunnelprotokoll notiert. Der Temperatur- und Feuchtelogger in der Weströhre des Tunnels Schee wurde zwischen dem 20.12.2014 und dem 18.03.2015 entwendet; für diesen Zeitraum liegen keine Daten vor.

Im Tunnel Tesche wurde zwischen dem 15.01.2014 und dem 18.02.2014 ein Temperatur- und Feuchtelogger in 2 m, ca. 150 m vom Ostportal entfernt installiert.

3 Ergebnisse

3.1 Artenbestand

Das Internetportal „Naturschutz-Fachinformationssystem“ weist für die drei durch das Planungsvorhaben berührten Messtischblätter (MTB) 4708 (Wuppertal-Elberfeld), 4709 (Hattin-gen) und 4609 (Wuppertal-Barmen) 11 Fledermausarten aus. Bis zu 15 Arten sind am Tunnel Schee in Wuppertal nach den in Kap. 2.2 aufgeführten, z.T. älteren Literaturdaten bisher be-kannt.

Bei den Fledermausuntersuchungen im Zeitraum 2013 bis 2015 wurden am Tunnel Schee insgesamt 9 Arten eindeutig nachgewiesen; weitere Vorkommen sind aufgrund indirekter Hin-weise anzunehmen: die Bartfledermausarten (Kleine und Große Bartfledermaus) sind allein anhand von Ortungsrufen nicht auf Artniveau eindeutig identifizierbar. Die Große Bartfleder-maus konnte anhand eines Sozialrufs eindeutig bestätigt werden. Die kleine Bartfledermaus ist in Tabelle 3 mit „?“ gekennzeichnet.

**Tabelle 3: Fledermausartenspektrum am Tunnel Schee Wuppertal (LANUV-
Abfrage, eigene Ergebnisse 2013 und 2014)**

Deutscher Artname	Wissenschaftl. Artname	FFH-RL (Anhänge)	Gefährdung/ Rote Liste		Nachweis 2013 bis 2015 akustisch	Nachweis 2014 / 2015 visuell
			NRW ⁽³⁾	BRD ⁽²⁾		
Braunes Langohr	<i>Plecotus aritus</i>	IV	G	V	X	
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	II/IV	2	3	-	-
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	2	V	X	-
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	IV	R	3	X	-
Große Bartfledermaus ⁽¹⁾	<i>Myotis brandtii</i>	IV	2	2	X	-
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	II/IV	2	3	X	X
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattererii</i>	IV	*	3	X	-
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	IV	V	D	X	
Kleine Bartfledermaus ⁽¹⁾	<i>Myotis mystacinus</i>	IV	3	3	X?	-
Teichfledermaus	<i>Myotis dasycneme</i>	II/IV	G	G	-	-
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	IV	G	*	X	X
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	*	*	X	X

⁽¹⁾ Eine eindeutige Trennung der Bartfledermäuse allein durch akustische Nachweise ist nicht möglich.

⁽²⁾ Gefährdungsgrad nach LANUV NRW – Stand 28.02.2014

⁽³⁾ Rote Liste NRW: LANUV <http://www.naturschutz-fachinformationssysteme-nrw.de> - Stand 28.02.2014.

1 vom Aussterben bedroht G Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt

2 stark gefährdet D Daten unzureichend

3 Gefährdet * ungefährdet

V Vorwarnliste R durch extreme Seltenheit (potentiell) gefährdet

Nachfolgend werden die per Anabat, Batcorder, Detektorkontrollen, Winterquartierkontrollen und Fotofallen ermittelten Ergebnisse vorgestellt. Da die mit diesen Methoden verknüpfte

Artanalyse-Software zur Bezeichnung der einzelnen Arten bzw. Rufgruppen unterschiedliche Art- bzw. (Ruf-)Gruppenkürzel nutzen, wurden die folgenden Arten bzw. Rufgruppen unterschieden (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Schlüssel der im Weiteren genutzten Artkürzel / Rufgruppen

Abkürzungen Gruppe	Abkürzungen Art	Definition
Nyctaloid.	As	Abendsegler spec.
Nycmi	Nyc/Ept	Abendsegler und Breitflügelfledermaus
Nnoc	GAs	Großer Abendsegler
Mbart	Bart	Bartfledermaus
Mdau	Waf	Wasserfledermaus
Mkm	Myo	Alle Myotis-Arten ohne GMo
Mmyo	GMo	Großes Mausohr
Ppip	Zwe	Zwergfledermaus
Myo spec.	Myo cf	Myotis, unsichere Bestimmung
Spec.	cf	Unsichere Bestimmung

3.2 Anabat - Ergebnisse in den Ersatzquartieren

Im Rahmen der mittels ANABAT-Geräten durchgeführten akustischen Langzeiterfassung zwischen Mitte August und Ende November 2013 wurden an den fünf Standorten insgesamt 13.073 Rufsequenzen (RS) in 107 Nächten aufgezeichnet (Fatloh 100 Nächte, vgl. Tabelle 1). Das mittels des Programms AnaLook (Titley) und dem Einsatz von Gruppen- und Artenfilter ermittelte Analyseergebnis (vgl. Kapitel 2.3.1) zeigt die nachfolgende Tabelle 5.

Bei der Betrachtung aller Ersatzquartiere registrierten die ANABAT-Geräte 63,5% Myotis-RS, 35% Zwergfledermaus-RS, 1% Ny/Ep-RS und 0,4% Mückenfledermaus-RS. Im Stollen Junkersbeck wurden insgesamt 28 RS der Gruppe Myotis registriert (vgl. Abbildung 4), davon am 03.09.2013 zwischen 02:22 Uhr und 02:37 Uhr 12 RS (42%) inkl. Sozialrufe der Wasserfledermaus. Im Wasserstollen Thielestraße registrierte die ANABAT insgesamt 100 RS der Gruppe Myotis (vgl. Abbildung 4), davon am 14.08.2013 41 RS (29%) inkl. Sozialrufe der Wasserfledermaus.

**Tabelle 5: Ergebnisse der Rufsequenzen der Anabatuntersuchungen 2013
(13.08.2015 - 28.11.2013)**

Art (Kürzel)	Dorp Schachthöhle	Fatloh_Schachthöhle	Junkersbeck Luftschutzstollen	Schwarzer Weg Luftschutzstollen	Thielestraße Wasserstollen	Gesamtergebnis
Myo	920	4	28*		100	1052
NyEp		19				19
Mue		6				6
Zwe	512	23	1*	1	43	580
Gesamtergebnis	1432	52	29	1	143	1657

n=107 (Untersuchungsnächte), Fatloh Schachthöhle n=100

* Daten Junkersbeck eingeschränkt belastbar, da zwei Eingänge wovon einer nur beprobt wurde.

In der Schachthöhle Fatloh wurden am 08.11.2013 von 01:24 Uhr bis 01:30 18 RS inkl. Sozialrufe der Breitflügelfledermaus (vgl. Abbildung 49 im Anhang 3), 6 RS der Mückenfledermaus (vgl. Abbildung 48 im Anhang 3), 23 RS der Zwergfledermaus und 3 RS der Gruppe Myotis registriert (vgl. Abbildung 4).

In der Schachthöhle Dorp wurden insgesamt 1432 RS registriert, davon 920 Myotis-RS und 512 RS der Zwergfledermaus (vgl. Abbildung 5) 30% aller Myotis-RS inklusive Sozialrufe der Wasserfledermaus wurden am 30.8.2013 und am 03.09.2013 aufgezeichnet (vgl. Abbildung 47 im Anhang 3). Im Luftschutzraum Schwarzer Weg registrierte die ANABAT am 13.09.2013 eine RS der Zwergfledermaus (vgl. Abbildung 4).

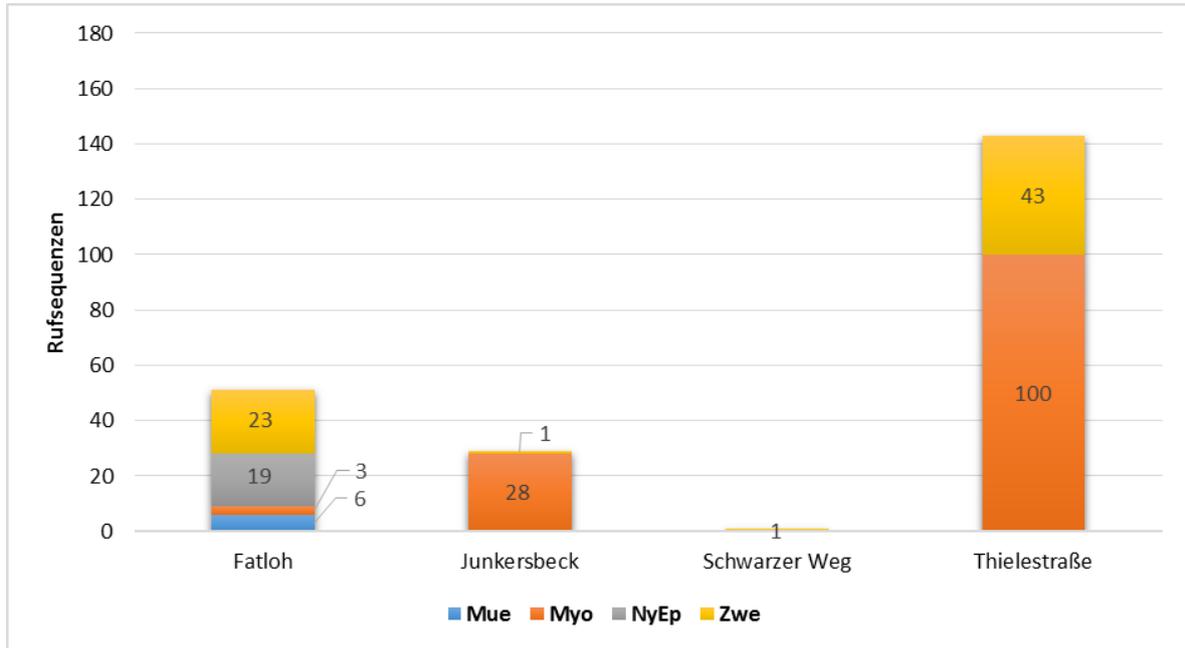


Abbildung 4: Per ANABAT registrierte Fledermaus-Rufsequenzen aus den Ersatzquartieren ohne Schachthöhle Dorp (13.08.2013 - 28.11.2013)

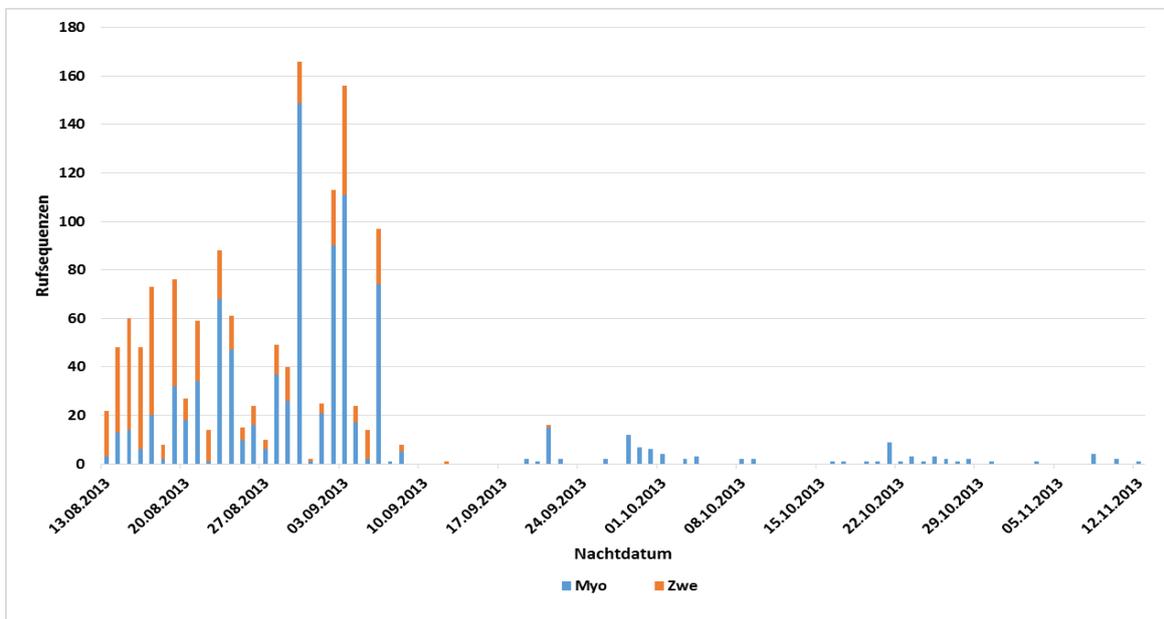


Abbildung 5: Per ANABAT registrierte Rufsequenzen aus der Schachthöhle Dorp (13.08.2013 - 28.11.2013)

Im Jahr 2014 wurde aus Kostengründen und wegen einer nur geringen Quartiersfunktion (vgl. Tabelle 6) der meisten Ersatzquartiere in Abstimmung mit dem LANUV und der Bez. Reg. Düsseldorf nur die Dorper Schachthöhle weiter untersucht⁵. Anhand der akustischen Langzeiterfassung zwischen Mitte August und Ende Oktober 2014 wurden in der Dorper Schachthöhle insgesamt 718 RS in 68 Nächten aufgezeichnet (vgl. Abbildung 6). Davon 708 Myotis inkl. einer hohen Anzahl von Sozialrufen der Wasserfledermaus und 10 RS der Zwergfledermaus.

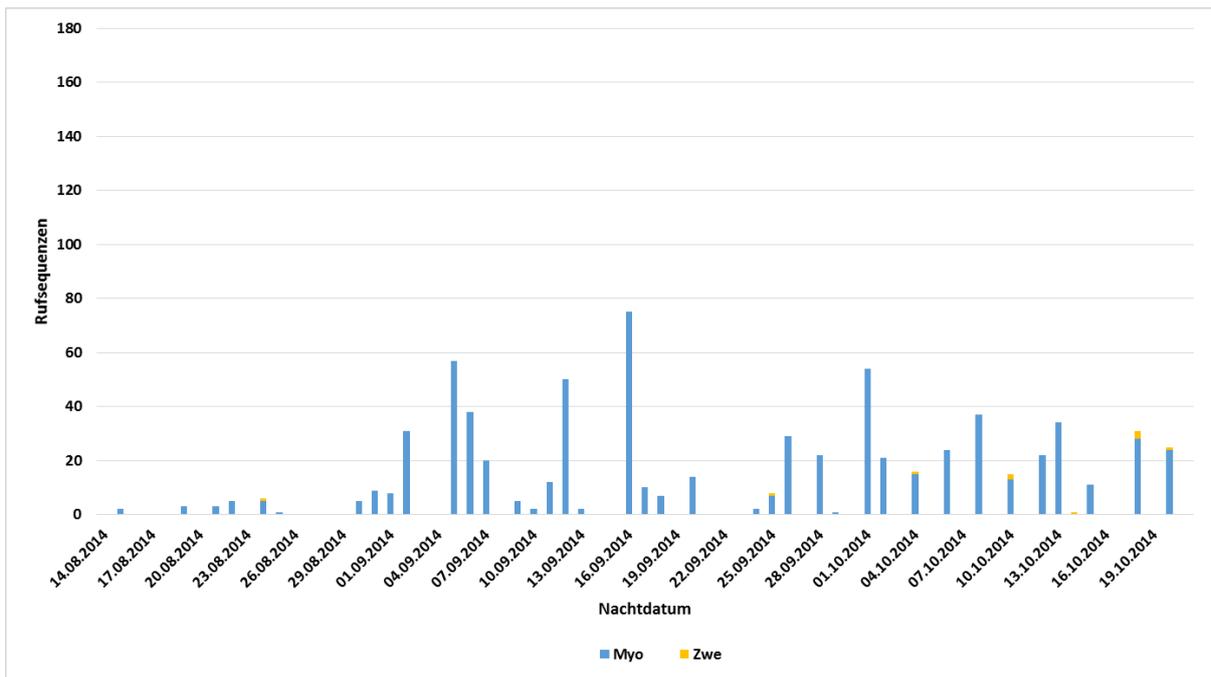


Abbildung 6: Per ANABAT ermittelte Rufsequenzen aus der Schachthöhle Dorp (14.08.2014 - 21.10.2014)

3.3 Lichtschranken Ergebnisse

3.3.1 Tunnel Tesche

Zur Präzisierung der Anzahl der im Tunnel Tesche überwinternden Fledermäuse werden v.a. die Lichtschrankenregistrierungen aus der Ausflugphase aus dem Winterquartier herangezogen (da die Einflugphase durch Datenausfälle gekennzeichnet war): Nach Datenlage ist im Winter 2013/2014 demnach im Tunnel Tesche von einem Überwinterungsbestand von etwa

⁵

227 Tieren auszugehen, unter Berücksichtigung der Daten aus dem Herbst 2013 ist der Bestand vermutlich etwas geringer (etwa 150 Fledermäuse). Beeinträchtigt wird das Herbst-Ergebnis durch einen Speicherkartendefekt am Westportal vom 28.08.2013 bis 25.09.2013 und den Waldkauz bzw. das Waldkauzpärchen, das sich seit mindestens zwei Jahren mehr oder weniger regelmäßig im Bereich des Westportals aufhält. Anhand der Statusprotokollierung der Lichtschranke ist zu erkennen, dass ein Waldkauz in der zweiten Nachthälfte regelmäßig in der Ausflughöhlung saß und dabei einzelne Strahlenvorhänge unterbochen hat. Fledermäuse, die am Kauz vorbei in den Tunnel einflogen, wurden in solchen Situationen nicht gezählt.

Für den Winter 2014/2015 ist im Tunnel Tesche aufgrund der Lichtschrankenregistrierungen von einem Überwinterungsbestand von 134 Tieren auszugehen. Wiederum unterliegt das Ergebnis einer Ungenauigkeit: Die Lichtschranke am Ostportal war aufgrund eines Spinnengewebes an den Sensoren vom 02.08.2014 – 19.10.2014 ausgefallen und am Westportal vom 04.10.2014 bis 19.10.2014 aufgrund eines Steins, welcher die Lichtschranke blockiert hat. Der Waldkauz oder das Waldkauzpärchen wurde im Winter 2014/2015 dagegen nicht mehr an den Tunnelportalen registriert.

Die Hauptschwärmaktivität dauerte im Jahr 2013 von Ende August bis Anfang September (vgl. Abbildung 7). Die Daten zeigen, dass die Phase der Schwärmaktivität an beiden Tunnelportalen identisch war und bis zum 27.09.2013 anhielt, danach begann die Einwanderung in die Winterquartiere (vgl. Abbildung 8 und Abbildung 9). Die Einwanderung ins Winterquartier und Abwanderung aus dem Winterquartier erfolgt hauptsächlich über das Westportal. Das Abwandern aus dem Winterquartier begann in geringer Anzahl bereits im Frühjahr 2014 ab Ende Februar, die Hauptabwanderung erfolgte Ende März (vgl. Abbildung 7).

2014 dauerte die Hauptschwärmaktivität ebenfalls von Ende August bis Anfang September (vgl. Abbildung 7). Die Schwärmaktivität konnte aufgrund der oben genannten Ausfälle nur am Westportal erfasst werden. Die Daten zeigen, dass die Schwärmaktivität bis Mitte September anhielt (vgl. Abbildung 9). Danach begann die Einwanderung in die Winterquartiere (vgl. Abbildung 8 und Abbildung 9). Die Abwanderung aus dem Winterquartier erfolgte 2015 hauptsächlich über das Westportal. Das Abwandern aus dem Winterquartier begann in geringer Anzahl bereits im Frühjahr 2015 ab Mitte Februar, die Hauptabwanderung erfolgte Mitte März (vgl. Abbildung 7).

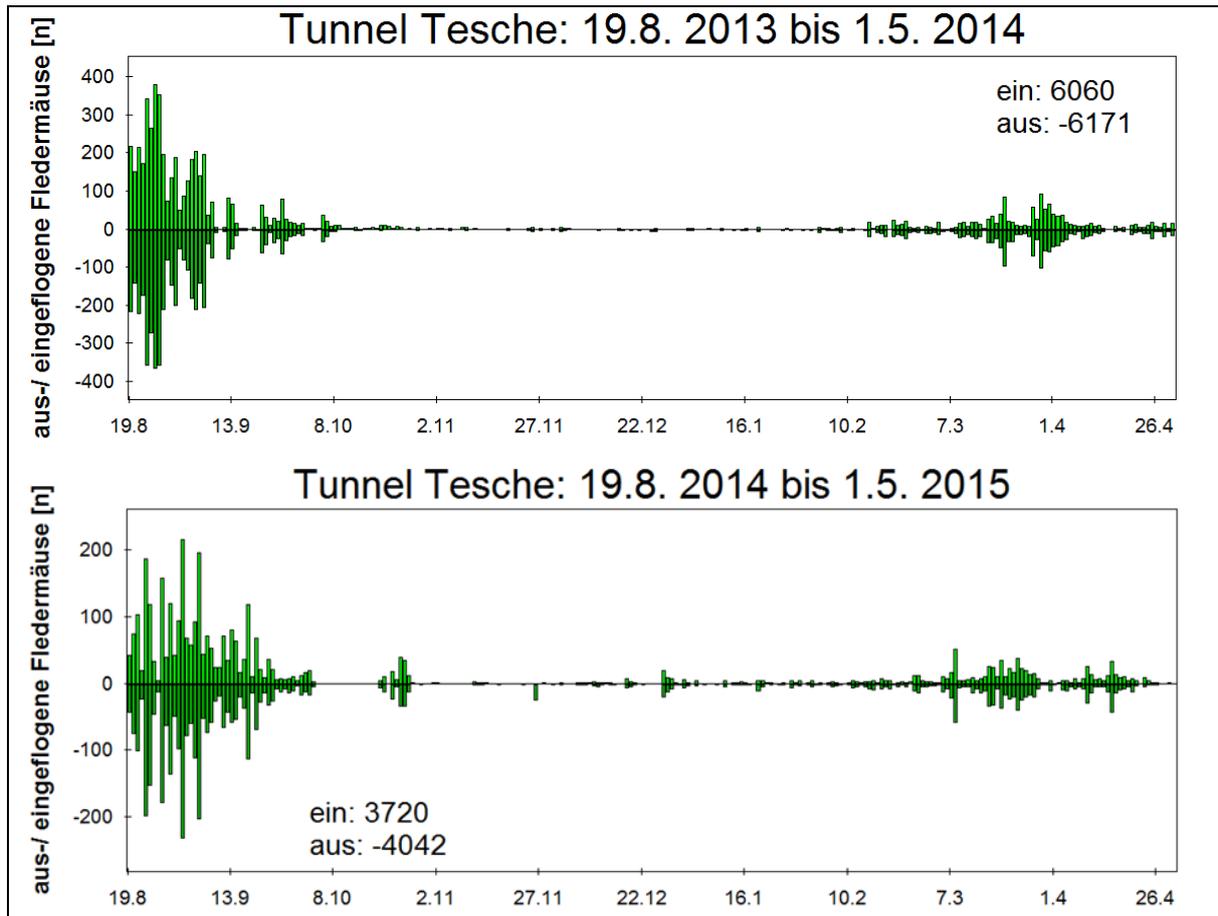
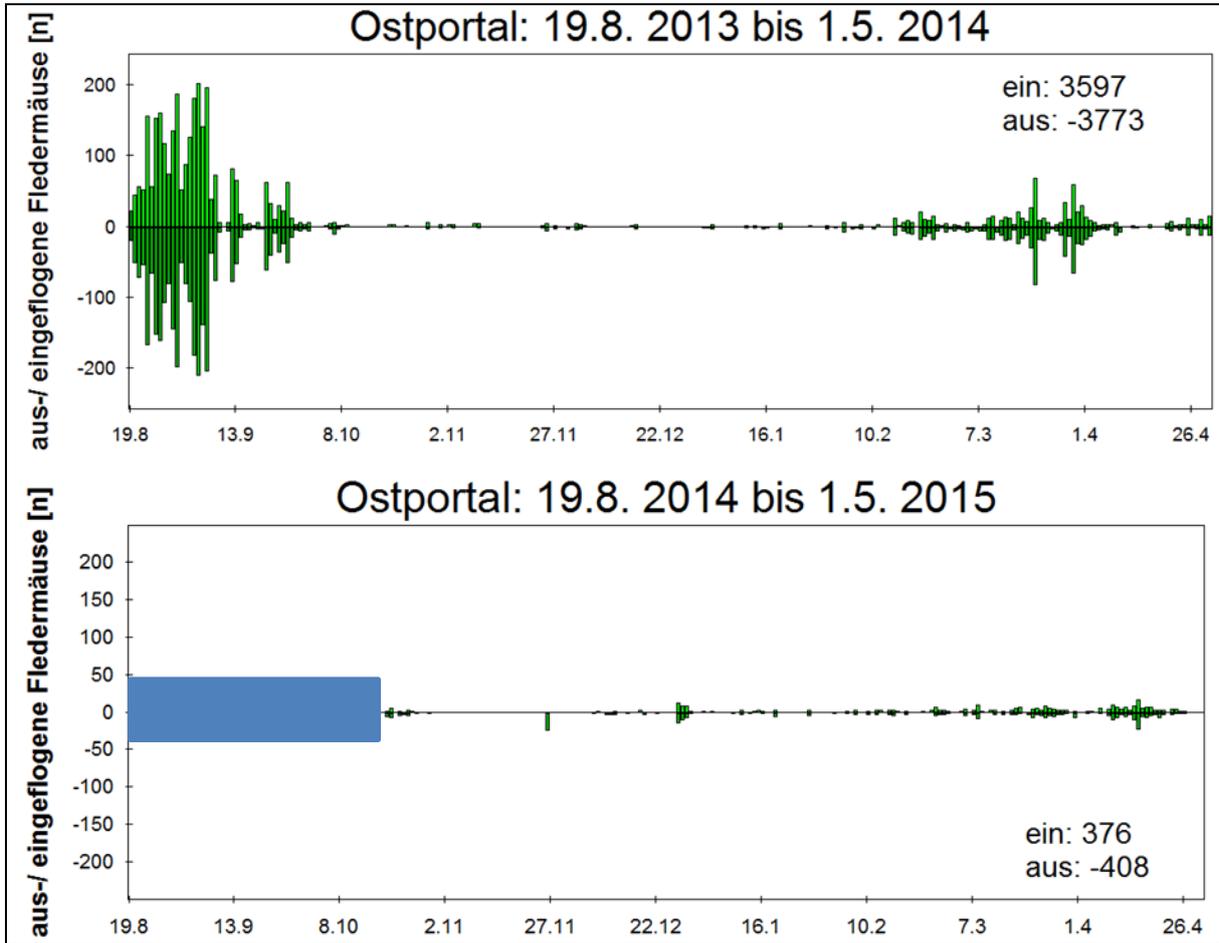
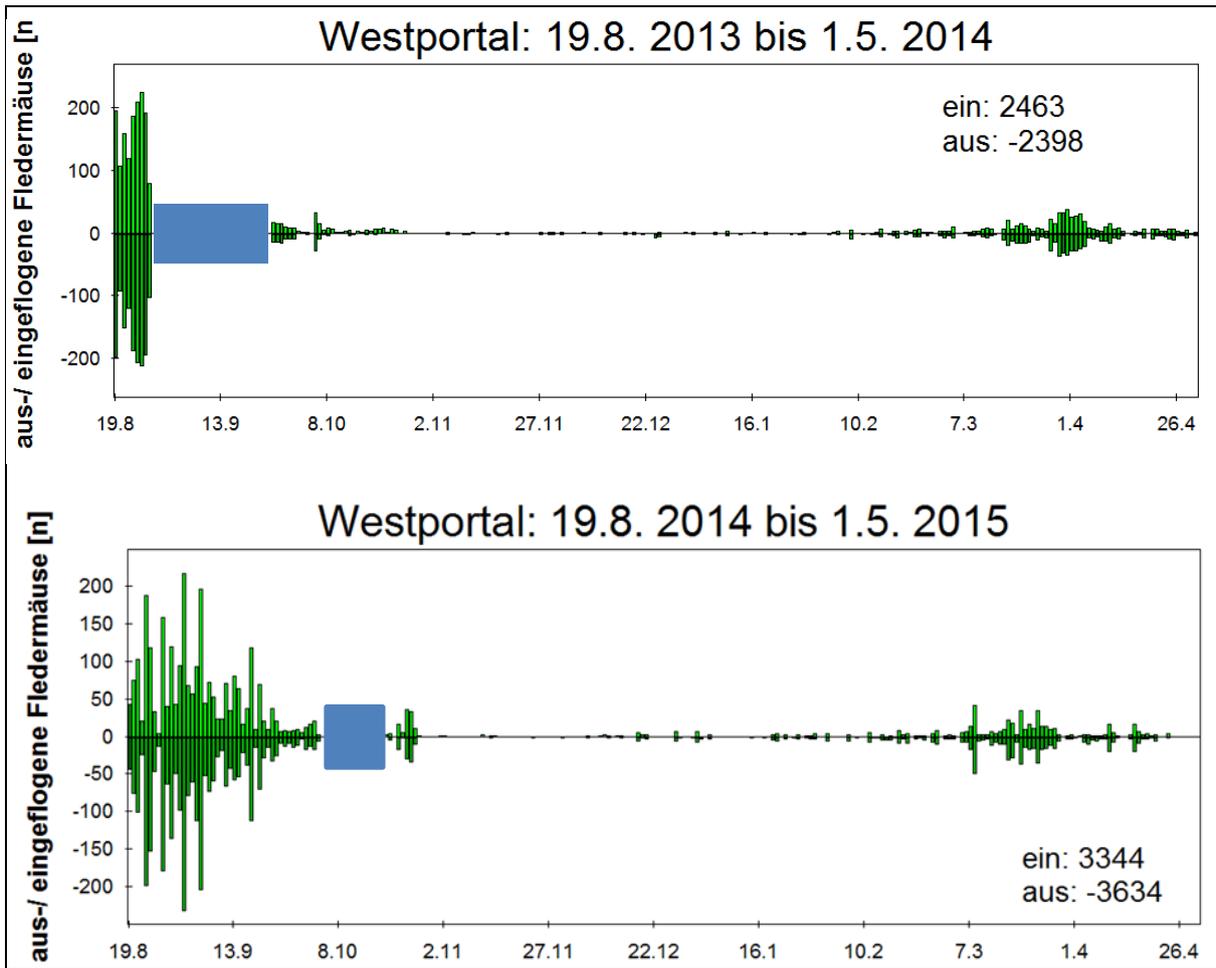


Abbildung 7: Lichtschrankenregistrierungen Tunnel Tesche - West- und Ostportal - 2013/2014 und 2014/2015



Blauer Balken - Datenausfall

Abbildung 8: Lichtschrankenregistrierungen Tunnel Tesche - Ostportal - 2013/2014 und 2014/2015



Blauer Balken - Datenausfall

Abbildung 9: Lichtschrankenregistrierungen Tunnel Tesche - Westportal - 2013/2014 und 2014/2015

3.3.2 Ersatzquartiere

Die geringe Zahl der überwinternden Fledermäuse 2013/2014, die sich aus den Summenbilanzen der per Lichtschranke ermittelten Ein- und Ausflüge ergibt, ist aus Tabelle 6 zu entnehmen.

Da der Luftschutzstollen Junkersbeck 2 Eingänge besitzt, von denen nur einer kontrolliert werden konnte, ergibt sich ein methodischer Fehler; die Anzahl der überwinternden Fledermäuse ist in diesem Ersatzquartier nicht uneingeschränkt belastbar; insgesamt ist die Zahl überwinternder Individuen aber mit Sicherheit gering.

Die erste Einflugphase ins Winterquartier der Schachthöhle Dorp fand Anfang Oktober 2013 statt (vgl. Abbildung 12); eine Schwärmphase wurde dort zwischen dem 20.08.2013 und dem

10.09.2013 registriert (vgl. Abbildung 12). Ein vergleichbares Schwarmverhalten aber mit geringerer Individuenzahl wurde auch im Wasserstollen Thielestraße registriert (vgl. Abbildung 14).

Tabelle 6: Überwinterungsbestand der Ersatzquartiere im Zeitraum 2013/2014

Ersatzquartier	Nachweise	Überwinterungsbestand
Junkersbeck	Sehr gering	1-2 Individuen
Thielestraße	Gering	3-4 Individuen
Fatloh	Sehr gering	0 Individuen ⁶
Dorp	Hoch	45 Individuen
Schwarzer Weg	Sehr gering	2-3 Individuen ⁷

Die Zahl der überwinternden Fledermäuse 2014/2015 im Tunnel Dorp (Schachthöhle), die sich aus den Summenbilanzen der Ein- und Ausflüge ergibt, beträgt 61 Individuen. Aufgrund technischer Zwischenfälle liegen von der Einflugphase keine Daten vor und nur die Ausflugphase wurde belastbar überprüft (vgl. Abbildung 15).

⁶ Keine Rufereignisse der Anabat in diesem Zeitraum. Durch herabfliegendes Laub wurden Einflüge von der Lichtschranke registriert (KUGELSCHAFTER K. mündl.).

⁷ Bei den Registrierungen dürfte es sich in der Regel um Fehlmeldungen (Vögel, die wg. des Schwanzes deutlich schlechter erfasst werden als Fledermäuse) gehandelt haben (KUGELSCHAFTER K. mündl.).

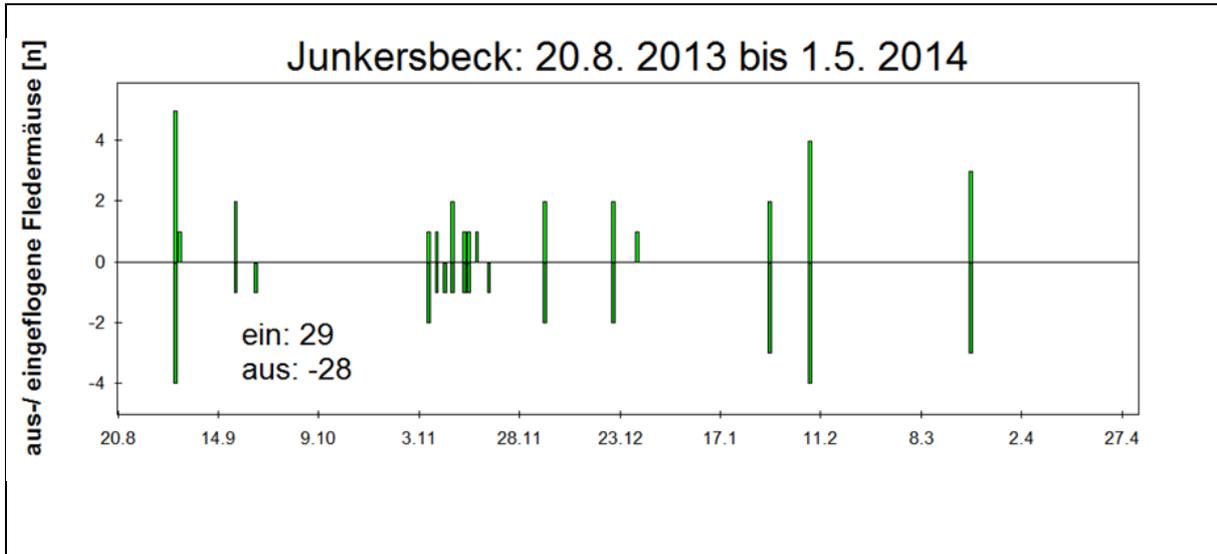


Abbildung 10: Fledermausaktivität am Standort Junkersbeck im Winter 2013/2014

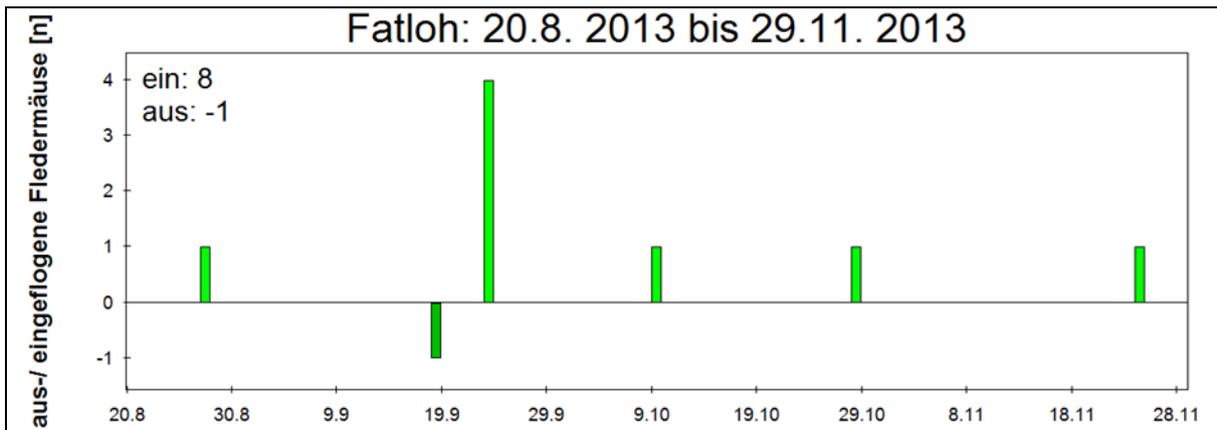


Abbildung 11: Fledermausaktivität am Standort Fatloh im Jahr 2013

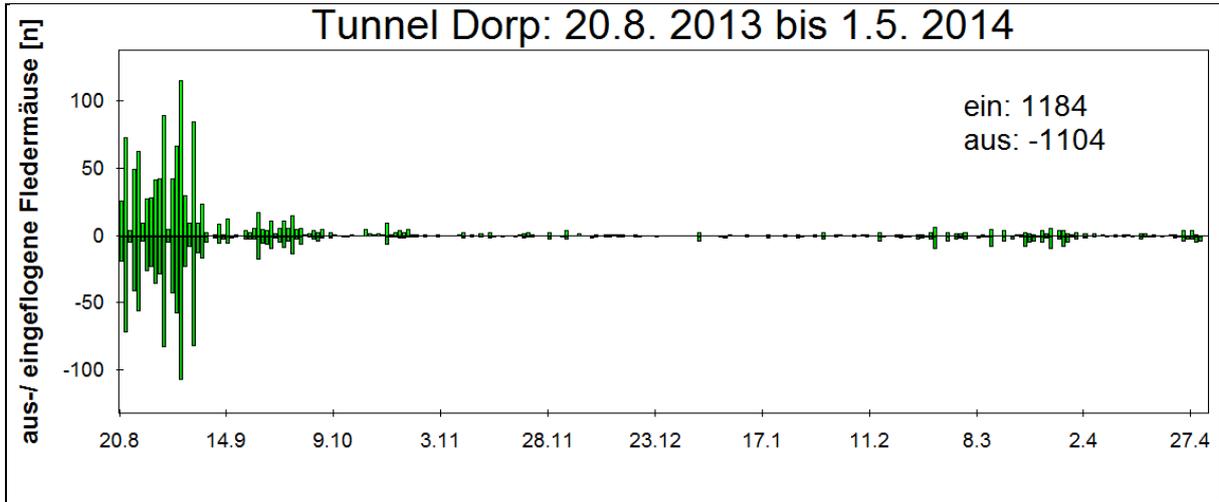


Abbildung 12: Fledermausaktivität Schachthöhle Dorp im Zeitraum 2013/2014

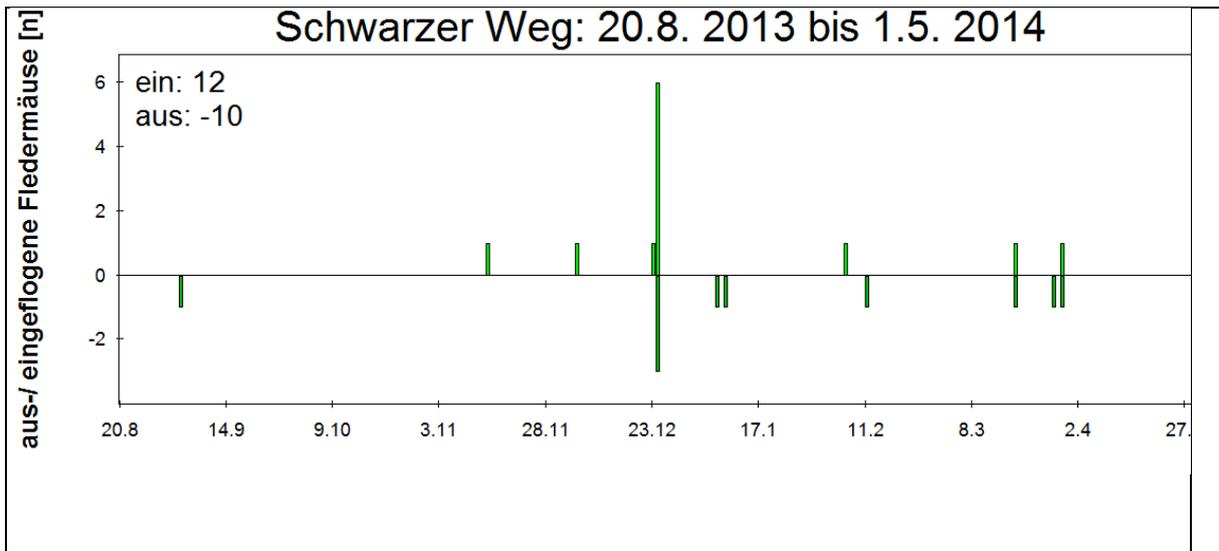


Abbildung 13: Fledermausaktivität am Standort Schwarzer Weg im Zeitraum 2013/2014

Mehrzahl der RS aus der Rufgruppe der Gattung Myotis konnte nicht eindeutig auf Artniveau determiniert werden (7360 RS, 35,4%, zusammengefasst unter Mkm) (vgl. Tabelle 7 und Tabelle 12 im Anhang). Bei diesen Rufen handelt es sich um Rufbruchstücke, Sequenzen mit wenig Einzelrufen oder Einzelrufen, welche eine eindeutige Artzuordnung nicht zulassen (vgl. HAMMER & ZAHN 2009) Die Gruppe Mkm beinhaltet die Wasserfledermaus, Bartfledermäuse und die Bechsteinfledermaus.

Tabelle 7: Batcorderergebnisse aller Standorte und Durchgänge Tunnel Schee im Herbst 2013

Art (Kürzel)	Batcorder Standort								Summe aller Ruf- kontakte
	BC_ NOA	BC_ NWA	BC_ NOI	BC_ NWI	BC_ SOI	BC_ SWI	BC_ SOA	BC_ SWA	
Bart	434	697	303	151	922	89	314	576	3486
Waf	1640	583	239	87	380	65	2717	1816	7527
GMo	14	24	11	8	7	9	3	8	84
Mkm	1576	1742	749	328	519	228	731	1487	7360
GAs	1	4	3	0	2	0	0	0	10
Nyc/Ept	0	0	53	0	3	0	0	0	56
Zwe	267	477	58	74	30	115	249	408	1678
Spec.	38	112	31	6	18	9	227	120	561
Summe	3970	3639	1447	654	1881	515	4241	4415	20762

n = 4 Nächte je Standort, (Abk. s. Tabelle 4)

Ein Vergleich zwischen der Ost- und Weströhre zeigt, dass in der Oströhre mit 3328 RS (Summe der Standorte BC SOI und NOI, vergleiche Tabelle 7) eine nahezu 3 mal höhere Rufaktivität festgestellt wurde als in der Weströhre mit 1169 RS (Summe der Standorte BC SWI und NWI)⁸. In beiden Tunnelröhren wurde zwischen 00:00 Uhr und 04:00 Uhr eine deutlich höhere Rufaktivität erfasst als in der frühen oder späten Nachtphase. Ein Vergleich zwischen Rufaktivitäten an Nord- und Südportal verdeutlicht Abbildung 17 und Abbildung 18.

⁸ Dabei wurden für die Oströhre nur die RS der Geräte SOI und NOI und für die Weströhre die RS der Geräte WI und SWI zusammengefasst.

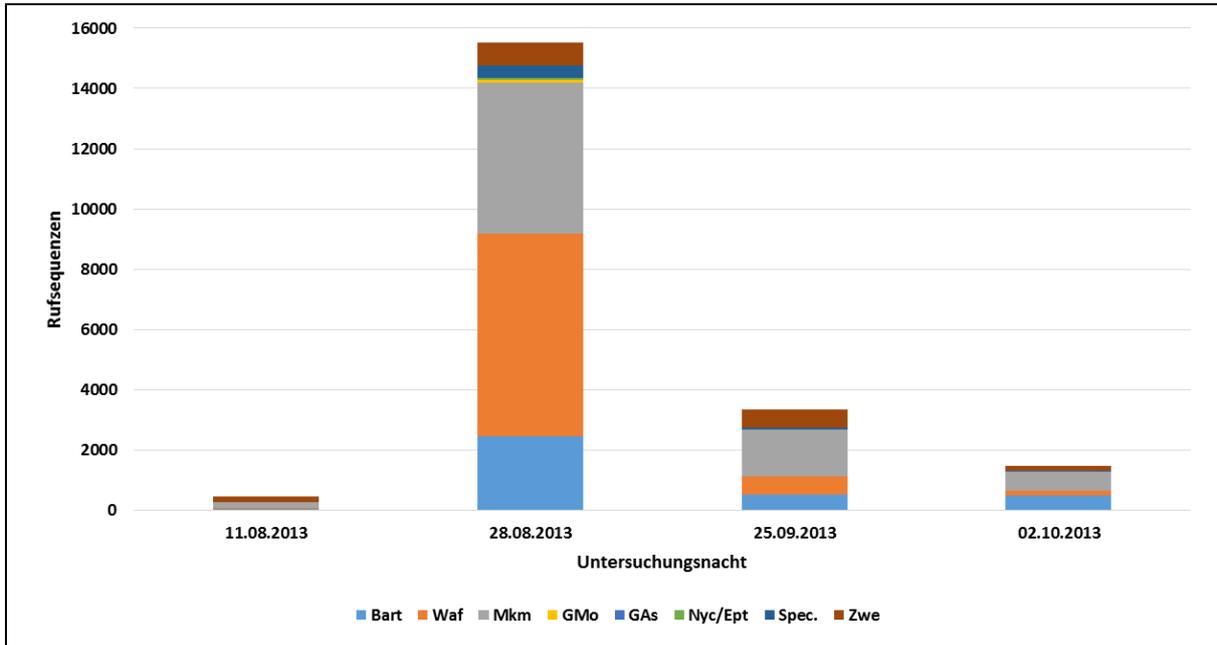


Abbildung 16: Rufaktivität Tunnel Schee (insgesamt) in 4 Kontrollnächten 2013

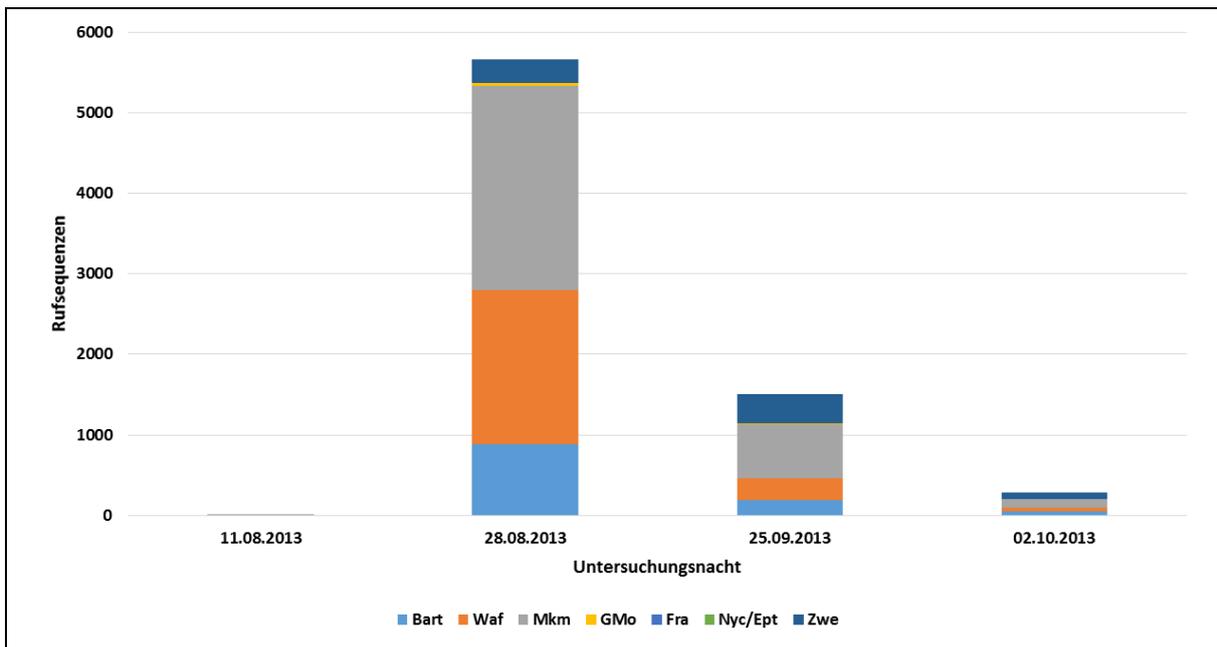


Abbildung 17: Rufaktivität am Nordportal in 4 Kontrollnächten 2013

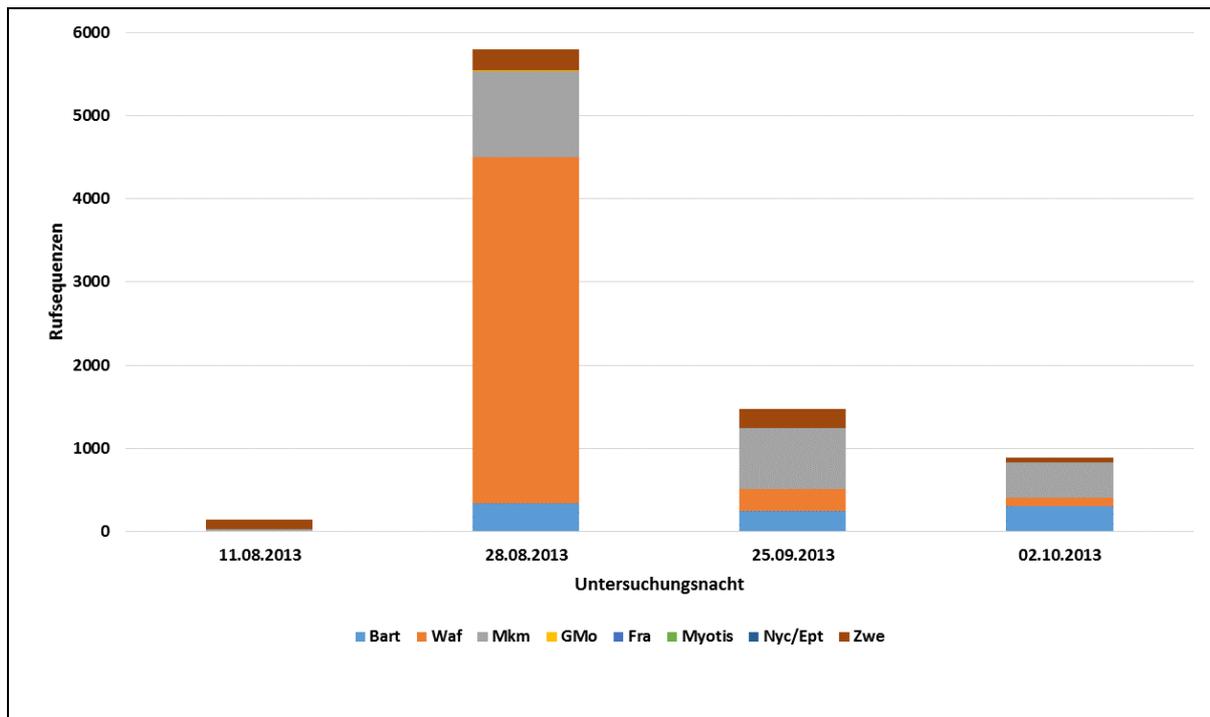


Abbildung 18: Rufaktivität am Südportal in 4 Kontrollnächten 2013

2014

Durch die akustische Erfassung mittels Batcorder wurden 2014 in 4 Erfassungsnächten an 8 Standorten insgesamt 6.249 Rufereignisse aufgezeichnet. Der überwiegende Anteil der Rufereignisse geht auf die Gattung *Myotis* mit 5.138 Rufsequenzen (RS) zurück, wobei die Wasserfledermaus und die Bartfledermaus auf Artniveau am häufigsten registriert wurden (Wasserfledermaus = 1.570 RS, 25,1%; Bartfledermaus = 583 RS, 9,3%). Innerhalb der Gattung *Myotis* wurde das Große Mausohr und die Fransenfledermaus mit 36 bzw. 35 RS (jeweils ca. 0,6%) erfasst (vgl. Abbildung 19). Die Mehrzahl der RS aus der Rufgruppe der Gattung *Myotis* konnte nicht eindeutig auf Artniveau determiniert werden (2914 RS, 46,6%, zusammengefasst unter *Mkm* und *Myotis*; vgl. Tabelle 8). Bei diesen Rufen handelt es sich um Rufbruchstücke, Sequenzen mit wenig Einzelrufen oder Einzelrufen, welche eine eindeutige Artzuordnung nicht zulassen (vgl. HAMMER & ZAHN 2009). Die Gruppe *Mkm* beinhaltet die Wasserfledermaus, Bartfledermäuse und die Bechsteinfledermaus. Als zweithäufigste Gattung wurden Rufe von Arten aus der Gruppe *Pipistrellus* registriert (1047 RS, 16,75%). Die Gattungen *Nyc/Ept* wurden mit 39 RK (0,6%), darunter 32 RS des Kleinen Abendseglers nachgewiesen. *Plecotus*-Arten wurden mit 19 RS (0,3%) erfasst (vgl. Tabelle 8). Eine tabellarische Übersicht aller vier Kontrollnächte, aufgeschlüsselt nach Standorten befindet sich in Tabelle 13 im Anhang 1.

In Summe wurde in 2013 durch das punktuelle Schwarmereignis am 28.08.2013 eine mehr als dreimal so hohe Schwarmaktivität bezogen auf die aufgenommenen RS festgestellt. Die Ergebnisse aller Untersuchungs Nächte aus 2013 und 2014 (n=8) wurde, aufgrund keiner vorhandenen Normalverteilung, z-transformiert und nach „Grubbs-Test“ auf Ausreißer getestet. Das Schwarmereignis am 28.08.2013 wurde signifikant als Ausreißer ermittelt ($p < 0,05$)

Tabelle 8: Batcorderergebnisse aller Standorte und Durchgänge 2014

Art (Kürzel)	Batcorder Standort								Summe aller Ruf- kontakte
	BC_ NOA	BC_ NWA	BC_ NOI	BC_ NWI	BC_ SOI	BC_ SWI	BC_ SOA	BC_ SWA	
Bart	90	76	25	56	67	96	109	64	583
Waf	162	178	97	175	185	124	370	279	1570
GMo	1	4	4	0	11	3	9	4	36
Fra	1	3	5	5	0	8	10	3	35
Mkm	169	154	46	133	203	137	441	386	1669
Myo cf	124	126	83	144	151	134	287	196	1245
KAs	14	17	1	0	0	0	0	0	32
Nyc/Ept	1	2	0	0	0	0	3	1	7
Zwe	60	104	3	15	6	66	273	218	745
Pip cf	17	8	22	13	20	37	102	83	302
Lo	1	1	0	0	6	0	11	0	19
cf	0	1	0	0	0	3	1	1	6
Summe	640	674	286	541	649	608	1616	1235	6249

n = 4 Nächte je Standort

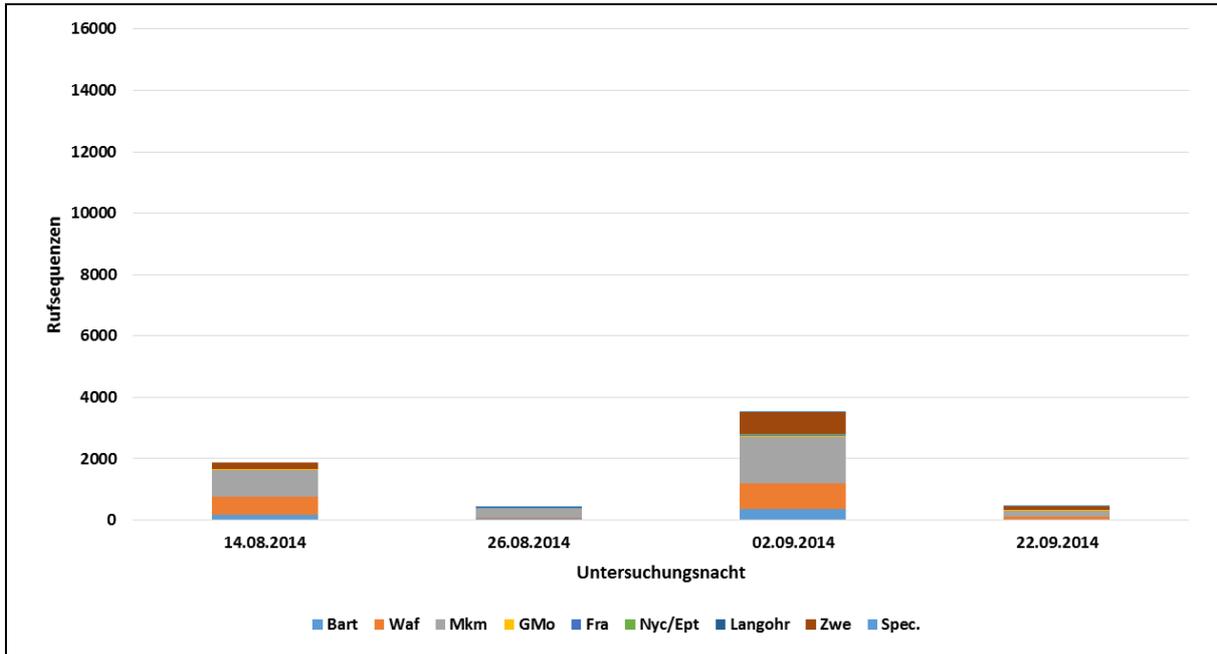


Abbildung 19: Rufaktivität insgesamt in 4 Kontrollnächten 2014

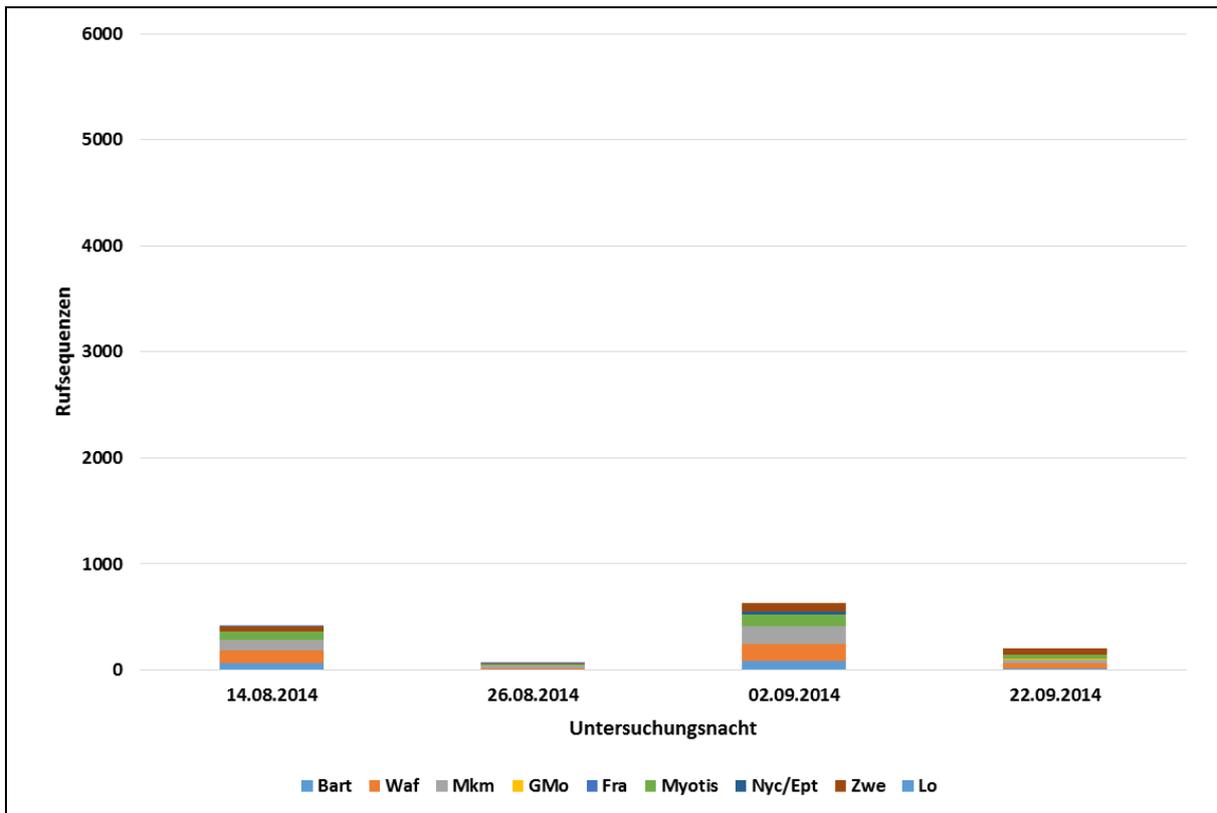


Abbildung 20: Rufaktivität am Nordportal in 4 Kontrollnächten 2014

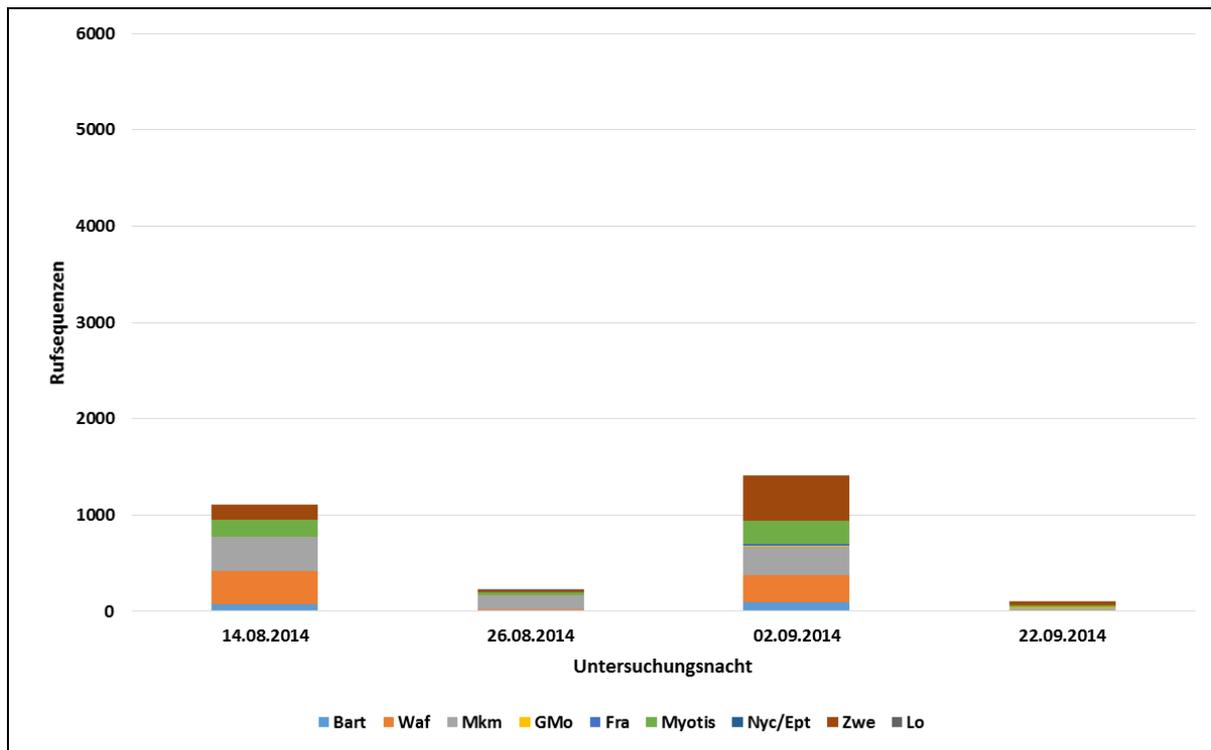


Abbildung 21: Rufaktivität am Südportal in 4 Kontrollnächten 2014

3.5 Detektor - Ergebnisse im Tunnel Schee

2013

In den beiden Tunnelröhren wurden 2013 und 2014 am häufigsten Wasserfledermäuse einzeln oder in kleineren Trupps von bis zu vier Individuen fliegend in den Tunnelröhren registriert. Die Oströhre wurde während der nächtlichen Detektorbegehungen stets häufiger von Fledermäusen frequentiert. In der Weströhre hingegen wurden meist nur Einzeltiere fliegend festgestellt. An den Tunnelportalen der Oströhre gelang es mittels Einsatz einer Nachtsichtbrille typisches Schwarmverhalten der Wasserfledermaus zu registrieren. Es konnte ein häufiges Ein- und direktes Ausfliegen an den Tunnelportalen beobachtet werden, an denen sich bis zu 5 Individuen gleichzeitig aufhielten.

Das Artenspektrum vor den Tunnelportalen, registriert mittels Handdetektor, ist mit dem Artenspektrum der Batcorder-Erfassung vor beiden Tunnelportalen identisch. Am Nordportal setzt sich das Artenspektrum aus Wasserfledermaus, Bartfledermaus, Zwergfledermaus und vereinzelt dem Großen Mausohr sowie dem Großen Abendsegler zusammen. Am Südportal wurde bis auf den Großen Abendsegler das gleiche Artenspektrum erfasst. Insgesamt wurde eine geringere Aktivität am Nordportal im Vergleich zum Südportal festgestellt. An jedem

Durchgang der Schwarmkontrollen wurden Sozialrufe der Wasserfledermaus und der Zwergfledermaus registriert. Am 28.08.2013 wurde am Nordportal ein Sozialruf der Großen Bartfledermaus registriert (Abbildung 43 im Anhang 3) (vgl. PFALZER 2002: 65).

Innerhalb der Oströhre wurden am 28.08.2013 vermehrt ca. 2 – 4 Individuen schwärmend über den Wasserflächen in der südlichen Hälfte der Tunnelröhre registriert. In der Weströhre wurden mehrmals an Fluchtnischen anfliegende Tiere registriert. Diese Fluchtnischen sind ausschließlich auf der Ostseite der Weströhre und stehen womöglich funktional mit den Hohlräumen oberhalb der Tunneldecke in Verbindung (Fluchtnischennummer: 28, 38, 50, 54, 58, 64, vgl. Tunnelprotokolle im Anhang 1).

2014

In den beiden Tunnelröhren wurden am häufigsten Wasserfledermäuse einzeln oder in kleineren Trupps von bis zu vier Individuen fliegend in den Tunnelröhren registriert. Die Oströhre wurde während der nächtlichen Detektorbegehungen häufiger von Fledermäusen frequentiert als die Weströhre. Das Artenspektrum der Tunnelröhren, registriert mittels Handdetektor, ist dem Artenspektrum der Batcorder-Erfassung ähnlich. In der Ost- und Weströhre setzt sich das Artenspektrum aus Wasserfledermaus, Bartfledermaus, Zwergfledermaus, Fransenfledermaus und unbestimmten Myotis-Arten zusammen (Abbildung 22 und Abbildung 23). Während der Schwarmkontrollen wurden häufig Sozialrufe der Wasserfledermaus und der Zwergfledermaus registriert, vereinzelt der Bart- und Fransenfledermaus. Insbesondere in der Oströhre wurden Spalten anfliegende Wasserfledermäuse beobachtet.

An den Tunnelportalen der Oströhre gelang es typisches Schwarmverhalten der Wasserfledermaus zu registrieren. Es konnte ein häufiges Ein- und direktes Ausfliegen an den Tunnelportalen beobachtet werden. Die Schwarmaktivität war sowohl am Süd- als auch am Nordportal stark ausgeprägt.

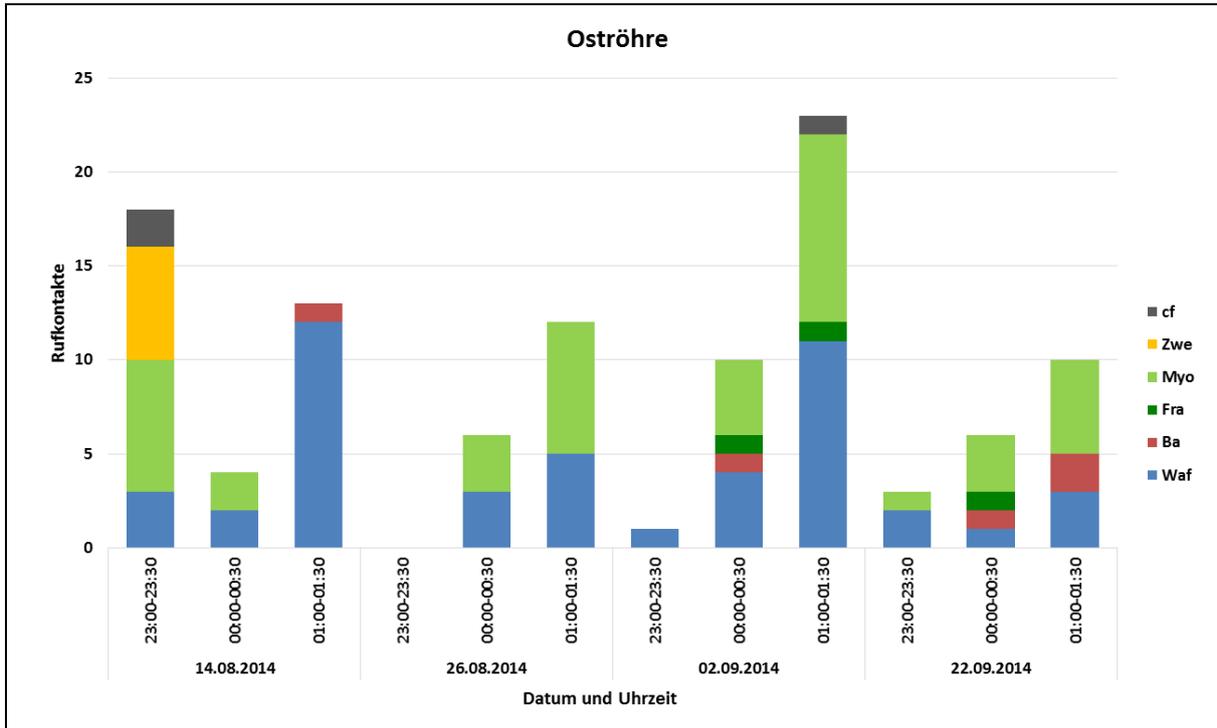


Abbildung 22: Artenspektrum und Aktivität in der Oströhre während der Begehungsterminen 2014

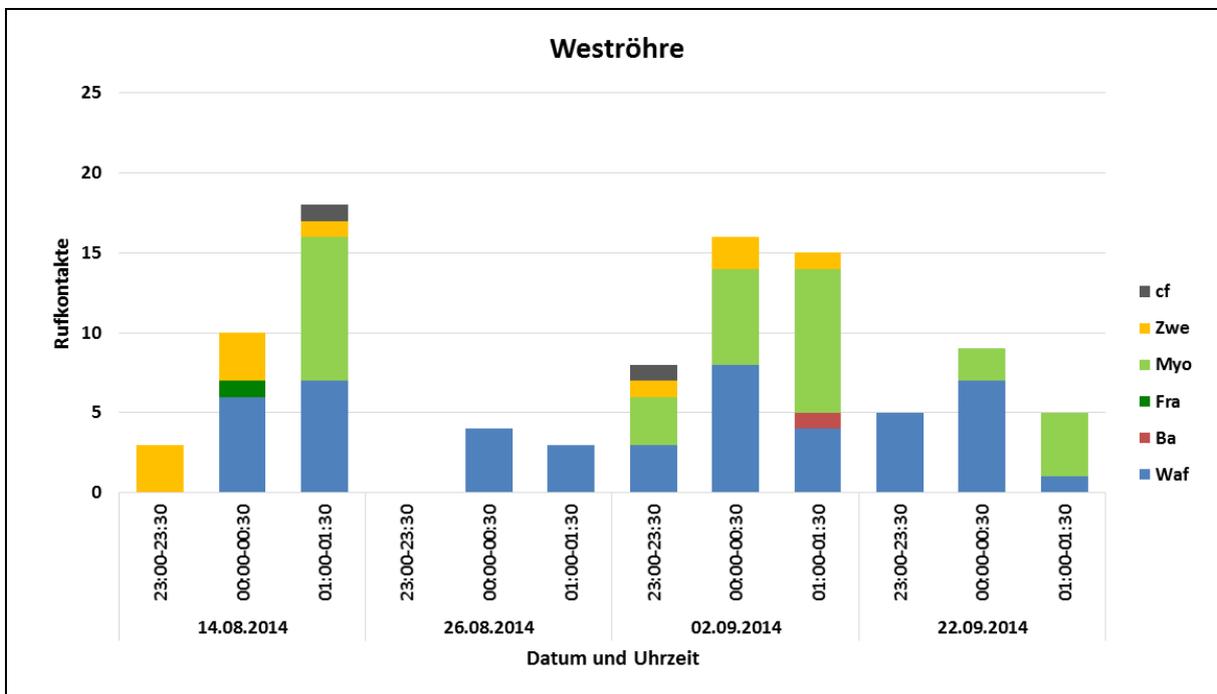


Abbildung 23: Artenspektrum und Aktivität in der Weströhre während der Begehungsterminen 2014

3.6 Ergebnisse visueller Winterkontrollen im Tunnel Schee

Die Ergebnisse von drei Winterkontrollen sind in Tabelle 9 dargestellt. Da in spaltenreichen Quartieren wie den Tunnelröhren Schee erfahrungsgemäß nur ein kleiner Teil der tatsächlich überwinternden Individuen sichtbar und somit ermittelbar ist, muss von einem höheren Überwinterungsbestand ausgegangen werden. Die Ergebnisse der Winterkontrollen belegen den konkreten Nachweis von zwei Arten: der Wasserfledermaus und dem Großen Mausohr. Bei allen vier Winterquartierkontrollen war festzustellen, dass sich in der Oströhre mehr Fledermäuse winterschlafend aufgehalten haben als in der Weströhre (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9: Ergebnisse der Winterkontrollen 2013/2014

Art	Datum der Kontrollen					
	15.01.2014		26.02.2014		25.03.2014	
	Oströhre	Weströhre	Oströhre	Weströhre	Oströhre	Weströhre
Waf	5	0	8	3	1	0
Bart	0	0	0	0	0	0
GMo	0	0	1	0	0	0
Myo ⁹	0	0	0	1	0	0
Spec.	1	0	0	0	0	0
Σ	6	0	9	4	1	0
Σ, ges.	6		13		1	

Eine Nutzung der angebrachten „Quartiersteine“ (angebrachte Hohlblocksteine in der Oströhre zur Erhöhung des Spalten und Hangplatzangebotes, vgl. ÖKOPLAN 2009) in der Oströhre konnte 2013/2014 nicht nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse der Winterkontrollen 2014/2015 sind in Tabelle 10 zusammengestellt. Sie dokumentieren eine Überwinterung von drei Arten: der Wasserfledermaus, der Zwergfledermaus und dem Großen Mausohr. Wiederum hielten sich in der Oströhre mehr Fledermäuse winterschlafend auf als in der Weströhre (vgl. Tabelle 10).

Am 19.01.2015 wurde in der Weströhre, 5 m hinter dem Südportal eine tote Wasserfledermaus, ein adultes Männchen mit fortgeschritten abgenutzten Zähnen, in ca. 0,5 m Höhe frei hängend registriert. Nach genauer Betrachtung konnten keine äusseren Verletzungen festgestellt werden.

Tabelle 10: Ergebnisse der Winterkontrollen 2014/2015

Art	Datum der Kontrollen							
	10.12.2014		19.01.2015		11.02.2015		18.03.2015	
	Oströhre	West- röhre	Oströhre	West- röhre	Oströhre	West- röhre	Oströhre	Weströhre
Waf	17	2	18	6	23	1	9	0
GMo	2	0	0	0	1	0	1	0
Myo ¹⁰	0	0	1	0	0	0	0	0
Zwe	0	0	0	0	1	0	0	0
∑	19	2	19	6	25	1	9	0
∑, ges.	21		25		26		9	

Am 19.01.2015 und am 11.02.2015 wurde wiederholt eine Wasserfledermaus in einem der angebrachten „Quartiersteine“¹¹ in der Oströhre in ca 3 m Höhe nachgewiesen (vgl. Anhang 1).

3.7 Fotofallenergebnisse im Tunnel Tesche

Im Jahr 2013/2014 wurden im Tunnel Tesche mittels Fotofalle fünf Fledermausarten nachgewiesen. Nach Auswertung der insgesamt 7098 auf die Art bestimmten Fledermausfotos handelte es sich überwiegend um Wasserfledermäuse (*M. daubentonii*, n = 5730), Zwergfledermäuse (*P. pipistrellus*, n = 937), Braune Langohren (*P. auritus*, n = 361), aber auch Bartfledermäuse (*M. brandtii* / *M. mystacinus*, n = 66), und das Große Mausohr (*M. myotis* n = 4).

Wie ein Vergleich der artspezifischen Fledermausaktivität an den beiden untersuchten Tunnelportalen zeigt, wurden diese von den nachgewiesenen Arten in unterschiedlicher Intensität genutzt (vgl. Abbildung 24 und Abbildung 25). Häufigste Art war die Wasserfledermaus im Ostportal mit 66% und im Westportal mit 78%. Während der Anteil der Zwergfledermäuse im Ostportal bei 18% lag, betrug er im Westportal 6%. Die Fotofalle registrierte am Ostportal 4 Arten und insgesamt 2966 Fotos (vgl. Abbildung 25). Am Westportal wurden 5 Arten (Wasserfledermaus, Zwergfledermaus, Bartfledermaus, Braunes Langohr und Großes Mausohr) und insgesamt 4132 Fotos registriert (vgl. Abbildung 24).

Anhand des Abwanderungsverlaufes ist zu vermuten, dass abgesehen von den Wasserfledermäusen noch eine Bartfledermaus sowie ein bis zwei Langohren im Tunnel überwintert haben, vgl. Abbildung 26 und Abbildung 27).

¹⁰ Die Bezeichnung Myo beschreibt Individuen, welche sichtbar der Gattung *Myotis* (zb. über die weiße Bauchfellfärbung) zuzuordnen sind, nicht aber auf Artniveau konkret bestimmbar waren.

¹¹ Roter Ziegelhohlblockstein mit verschiedenen, manuell angepassten Nischengrößen.

Zwergfledermäuse wurden erst Ende März am Ostportal registriert (vgl. Abbildung 24 und Abbildung 25). Deswegen ist davon auszugehen, dass diese nach Ende ihres Winterschlafes von außen einfliegen und nicht im Tunnel überwintern.

Überwintert haben im Tunnel Tesche in 2014/ 2015, abgesehen von vermutlich einem oder zwei Langohren, ausschließlich Wasserfledermäuse. Die Anzahl der per Fotofalle registrierten Fledermäuse ist aufgrund der Ausfälle der Lichtschranken während der Schwärmphase (vgl. Tabelle 1) im Winter 2014/2015 im Verhältnis zum Vorjahr gering. Die nachgewiesenen Zwergfledermäuse waren im Gegensatz zu den anderen Arten erst im Mai im Tunnel aufgetaucht (vgl. Abbildung 28).

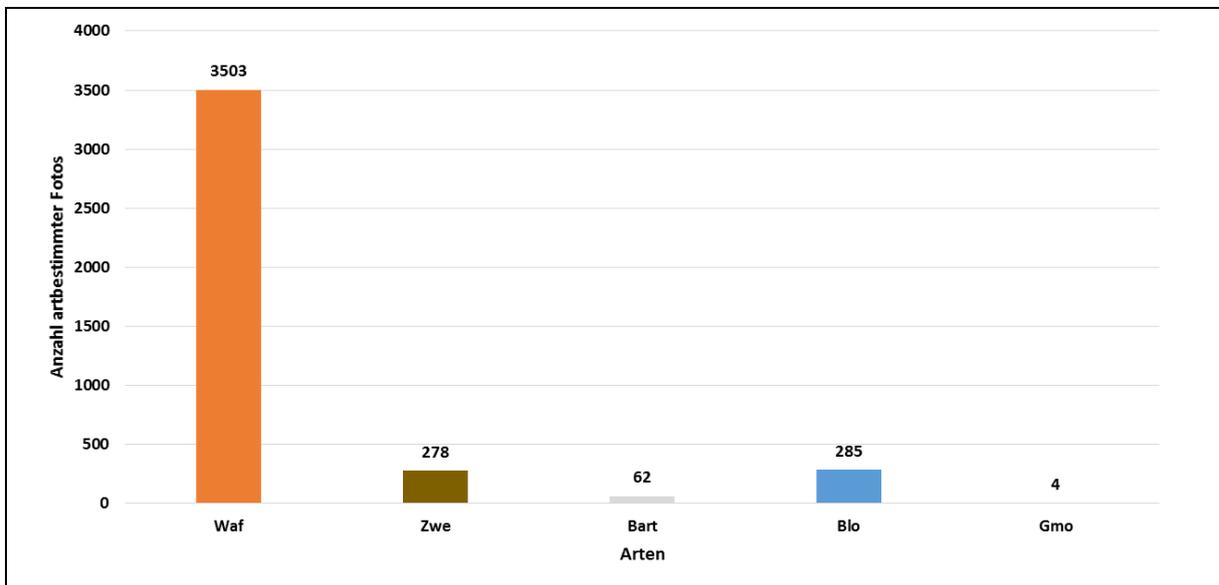


Abbildung 24: Fotofallenergebnisse am Westportal 18.08.2013 – 01.05.2014

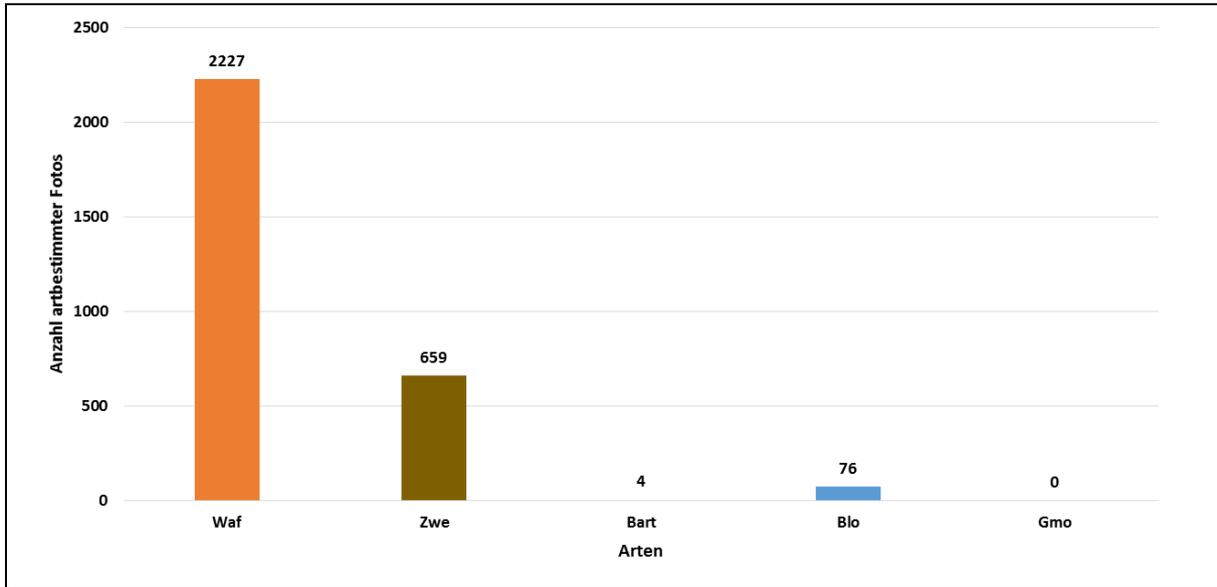


Abbildung 25: Fotofallenergebnisse am Ostportal 18.08.2013 – 01.05.2014

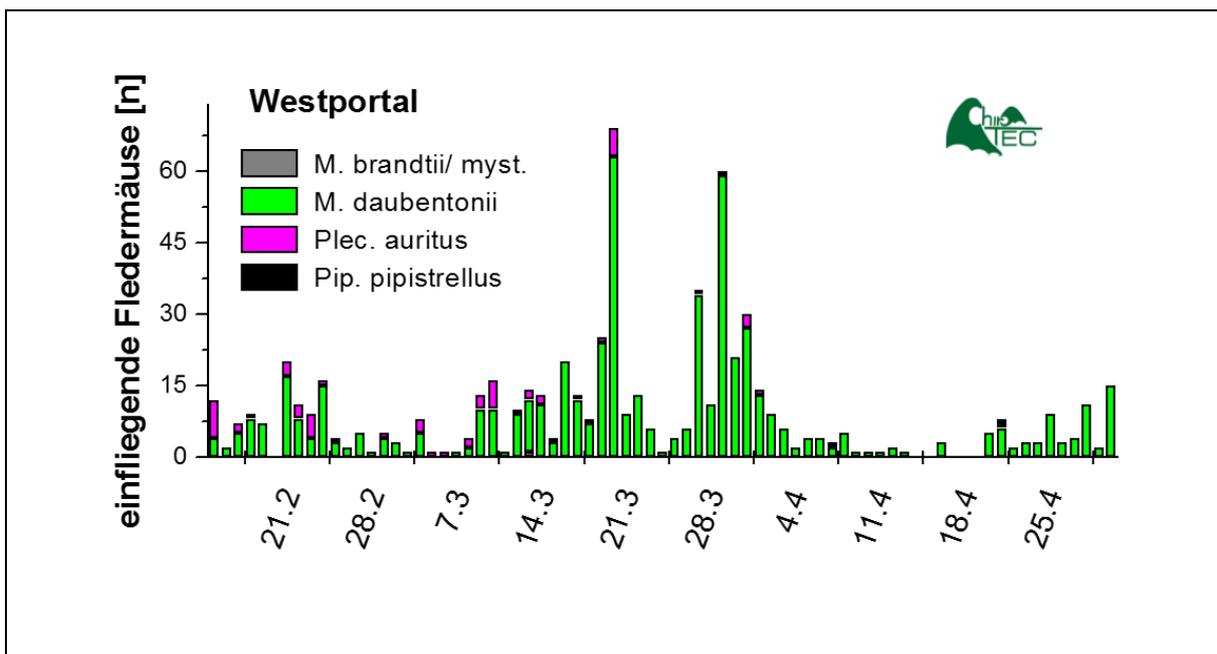


Abbildung 26: Verlauf artbestimmter Fotofallenergebnisse am Westportal 2013/2014

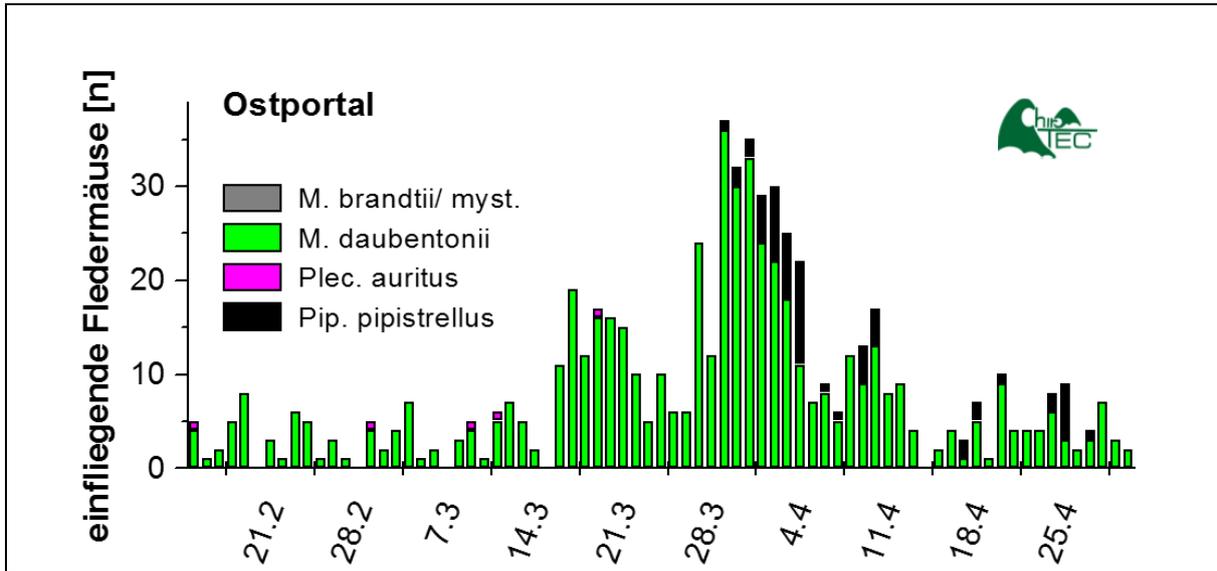
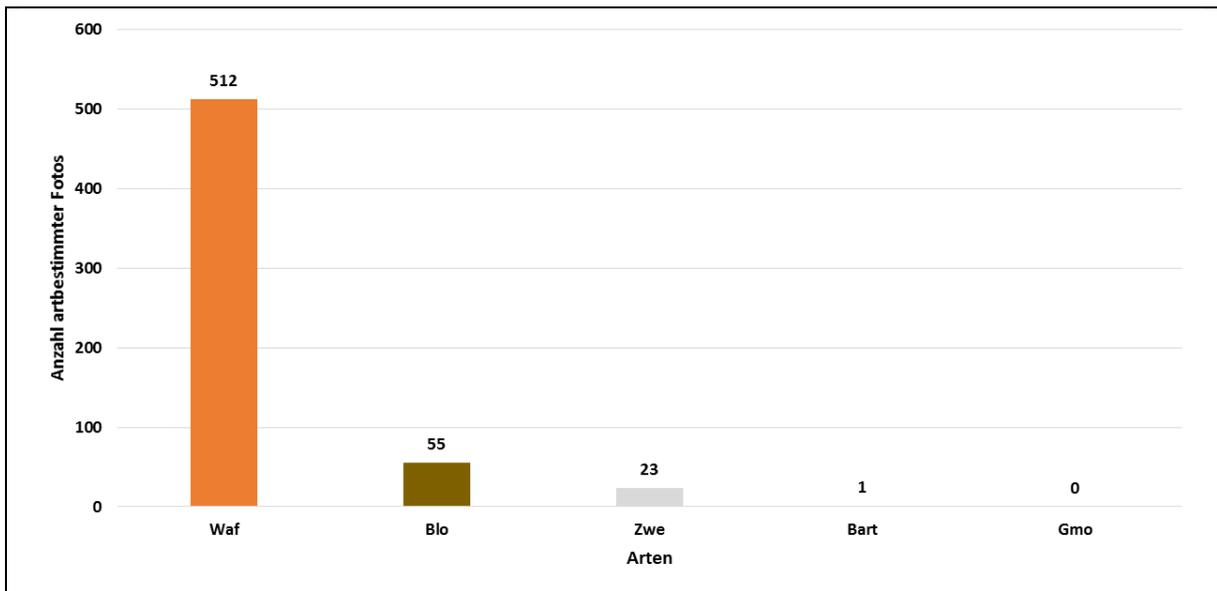


Abbildung 27: Verlauf artbestimmter Fotofallenergebnisse am Ostportal 2013/2014



Ausfallzeiten der Lichtschranke: 04.10.2014 – 19.10.2014 Ausfall Westportal, 02.08.2014 – 19.10.2014 Ausfall Ostportal

Abbildung 28: Fotofallenergebnisse am Ost- und Westportal 2014/2015

3.8 Entwicklung der klimatischen Bedingungen (Temperatur und Luftfeuchte)

3.8.1 Tunnel Schee

Über den gesamten Untersuchungszeitraums gesehen, zeigten die östliche und westliche Tunnelröhre bauartbedingte (vgl. Kapitel 2.1) Temperaturdifferenzen. Die Weströhre unterlag starken Tag-Nacht-Fluktuationen von bis ca. 5 °C, während sich die Oströhre durch relativ temperaturstabile Werte auszeichnet und im Durchschnitt Tag-Nacht-Fluktuationen von nur 0,5 °C zeigt (vgl. Abbildung 29 und Abbildung 31).

Die rel. Luftfeuchte in der Oströhre blieb 2013/2014 konstant zwischen 96 – 97% und folgte aufgrund der Abmauerung der Portale nur gering den äußeren Witterungsbedingungen (vgl. Abbildung 30). Nach baulichen Veränderung am Südportal (Installation eines Metalltors, Backsteinvermauerung und einer Einflugöffnung) stabilisierte sich das Innenklima weiter (vgl. Abbildung 32).

Die Weströhre dagegen ist mehr den außerhalb der Portale herrschenden Witterungsbedingungen ausgesetzt. Bei Wind kann die rel. Luftfeuchte in der Weströhre unter 60% fallen (vgl. Abbildung 30 und Abbildung 32).

Je nach Jahreszeit und in Abhängigkeit von Niederschlägen kam es 2013/2014 in beiden Tunnelröhren zur Ausbildung größerer Wasserflächen auf der Tunnelsohle. Diese Wasserflächen bildeten sich aus Tropfwasser der Tunneldecke und aus Sickerwässern, welche seitlich aus den Tunnelwänden austreten. Die Wasserflächen waren bei allen Begehungen 2013/2014 (Schwarmkontrollen und Winterkontrollen) in der Oströhre größer als in der Weströhre. In der östlichen Tunnelröhre stand am Südportal von Sommer 2013 bis ins Frühjahr 2014 das Wasser ca. 40 cm hoch bis ca. 30 m in die Tunnelröhre hinein.

Auch im Untersuchungsjahr 2014/2015 bildeten sich in der Oströhre größere Wasserflächen, während die Weströhre zum Zeitpunkt der Schwarm- und Winterkontrollen schon als Radweg ausgebaut war; Wasserflächen ergaben sich nur noch in den 11 dafür vorgesehenen randlichen Absetzbecken (vgl. Kapitel 2.1). Das Temperatur- und relative Feuchteregime hatte sich in der Weströhre dagegen nach den Ausbauphasen zwischen 2013/2014 und 2014/2015 nicht geändert.

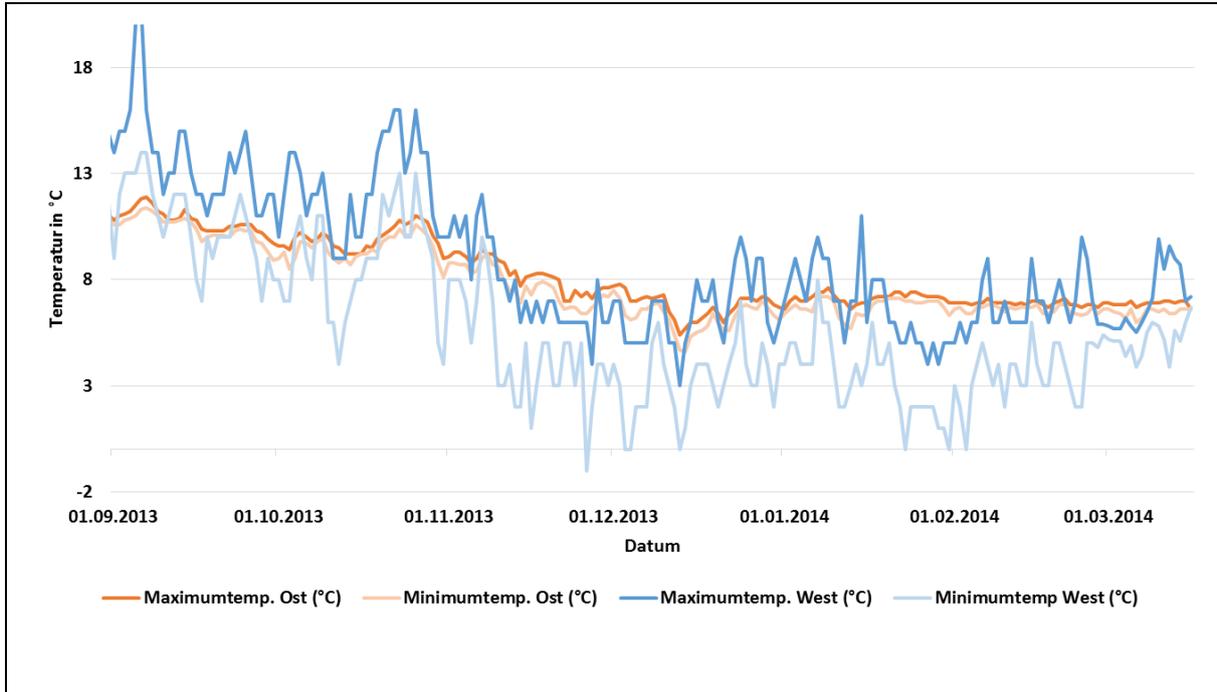


Abbildung 29: Minimum und Maximum der Temperatur von Ost- und Weströhre im Tunnel Schee 2013/2014

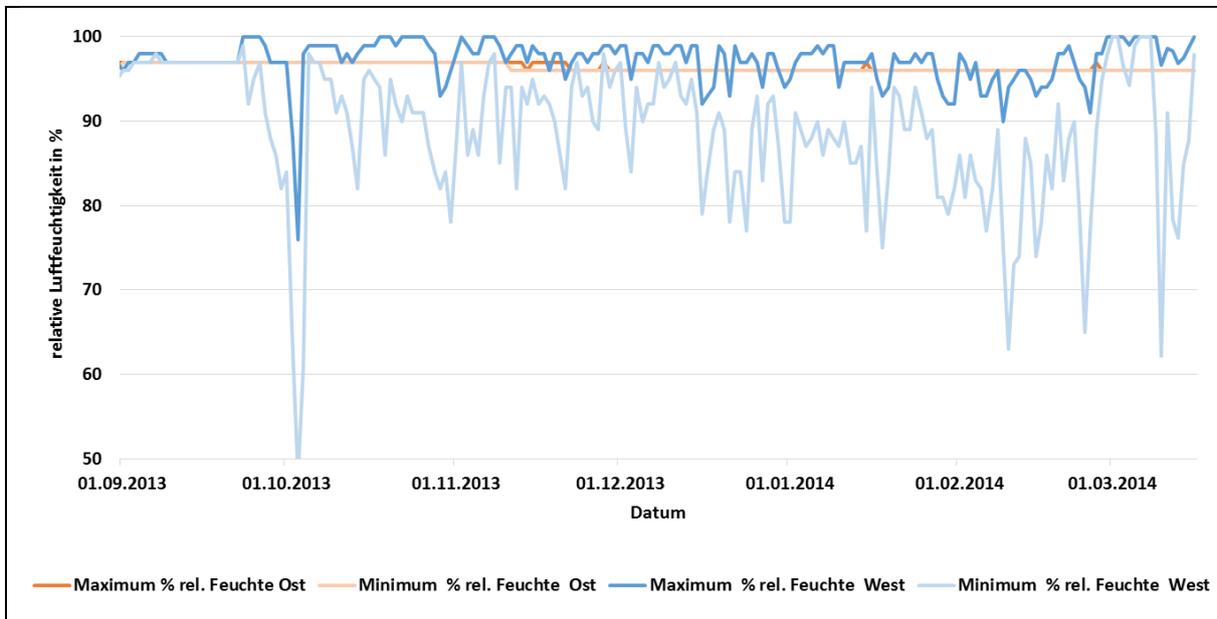


Abbildung 30: Minimum und Maximum der relativen Luftfeuchte im Tunnel Schee 2013/2014

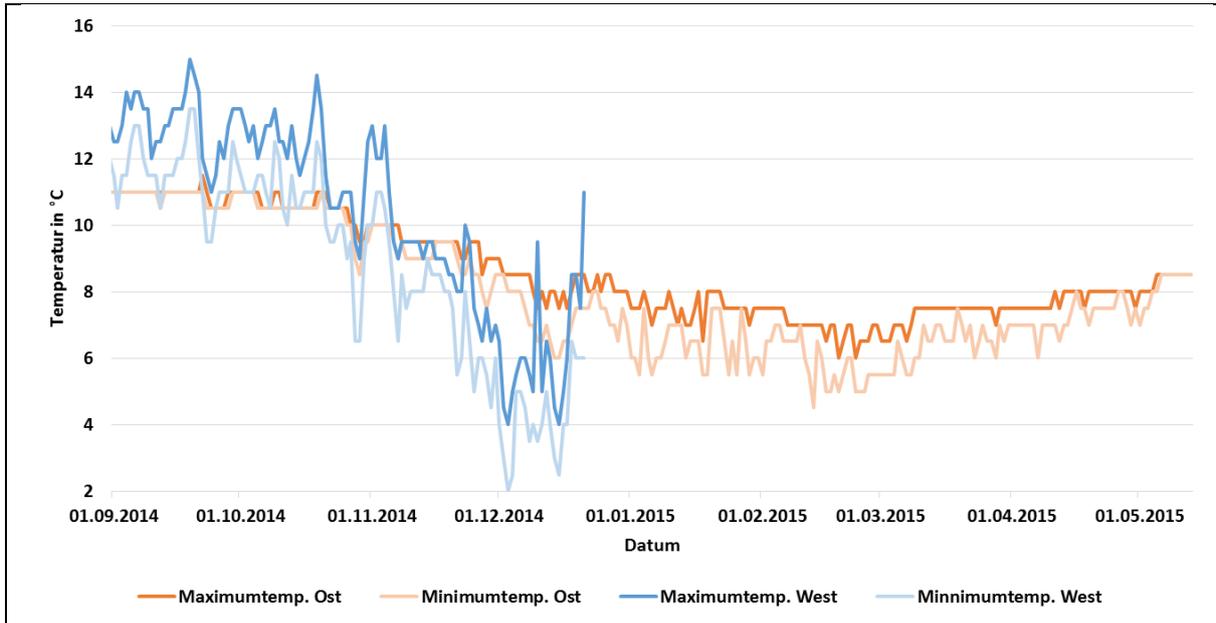


Abbildung 31: Minimum und Maximum der Temperatur im Tunnel Schee 2014/2015

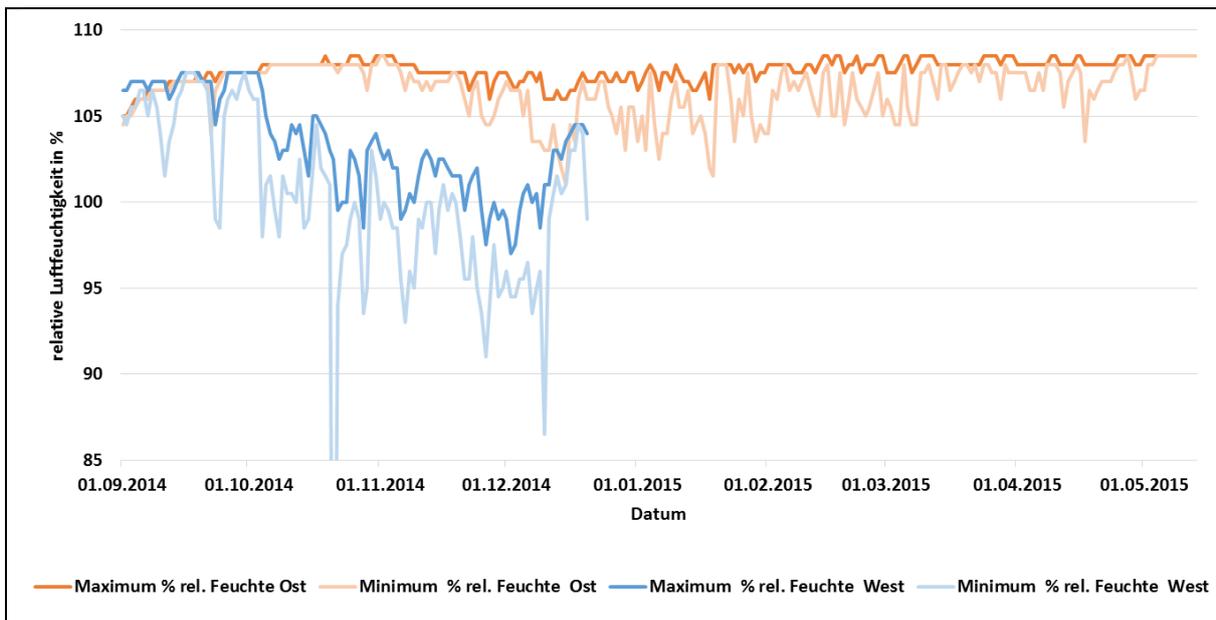


Abbildung 32: Minimum und Maximum der relativen Luftfeuchte im Tunnel Schee
2014/2015

Ergänzend wurden während der Bestandserfassung des Winterbestands der Fledermäuse alle 40 m eine Messung der Temperatur und der relativen Luftfeuchte mit einem mobilen Handgerät durchgeführt. Die Ergebnisse mit genauer Lage (Höhe, Wand/Nische/Spalte) der winterschlafenden Tiere und der Messungen der Temperatur und relativen Luftfeuchte sind in den

Kartierbögen 1 bis 3 im Anhang 1 dargestellt. Diskrepanzen zwischen den festinstallierten relativen Feuchtloggern (vgl. Abbildungen 29 ff.; oben) und dem mobilen Messgerät sind infolge Luftzug / besserer Belüftung (aufgrund der Bewegung des Bearbeiters) erklärbar.

3.8.2 Tunnel Tesche

Im Tunnel Tesche wurde zwischen dem 15.01.2014 und dem 18.02.2014 ein Temperatur- und Feuchtlogger in 2 m Höhe, ca. 150 m vom Ostportal entfernt installiert. Während dieser Periode ergaben sich nur geringe Schwankungen der Temperatur mit einem Maximum von 9,5° C und einem Minimum von 8,5°C (vgl. Abbildung 33). Die relative Luftfeuchte lag konstant bei 95%. Das Mikroklima im Tunnel Tesche war stabil und nur langfristig abhängig von der Außentemperatur.

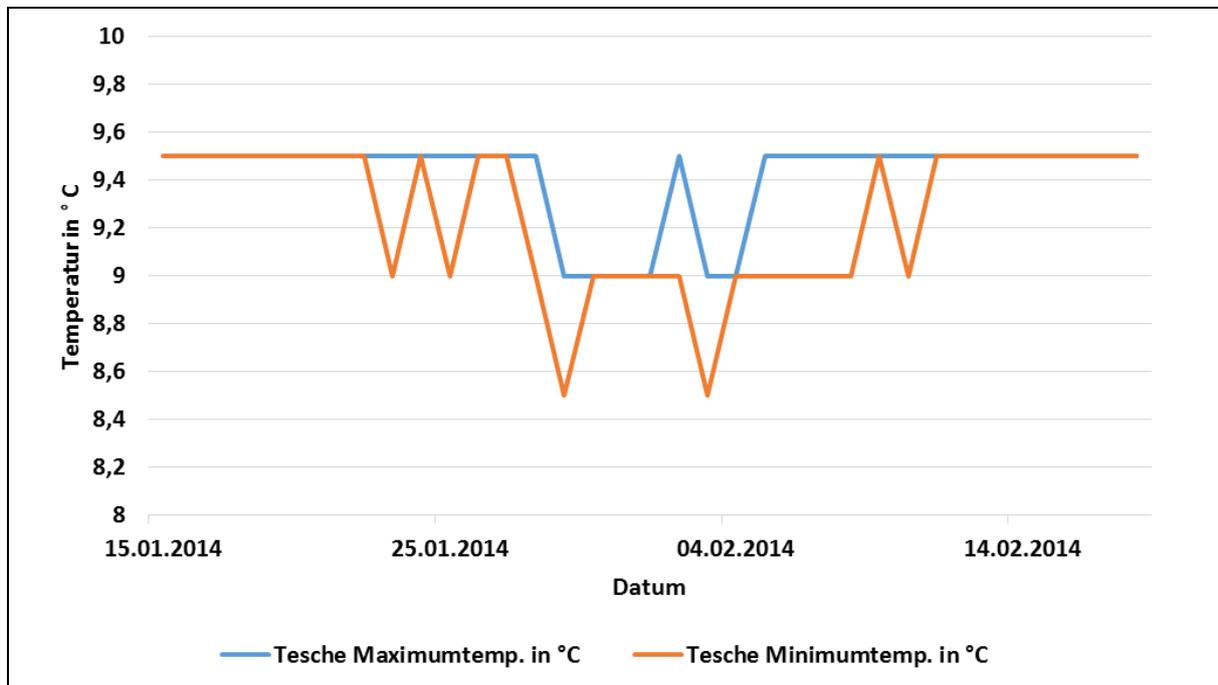


Abbildung 33: Minimum und Maximum der Temperatur im Tunnel Tesche von 15.01.2014 - 18.02.2014

4 Bewertung

4.1 Tunnel Schee

Ein dauerhafter Bestandseinbruch der Fledermäuse im Tunnel Schee nach Beginn der Bauphase 2012 und Eröffnung des Radwegs im Dezember 2014 ist nach den visuellen Kontrollen nicht zu beobachten. Nach der starken Reduzierung des Bestands 2009 hat der Bestand der Fledermäuse im Tunnel Schee heute insgesamt wieder das frühere Niveau erreicht (vgl. Abbildung 34).

In der Oströhre wurde 2015 mit 25 Individuen bei einer Kontrolle ein höheres Niveau als 2009 registriert. Jedoch gilt das nicht für die Weströhre, welche noch nicht auf dem Niveau der Ausgangszahlen 2008 bzgl. der optischen Winterkontroll-Ergebnisse angelangt ist (vgl. Abbildung 34).

Betrachtet man die Schwarmaktivität (vgl. Kap. 3.4), sind zwischen 2013 und 2014 insgesamt keine negativen Änderungen im Schwarmverhalten feststellbar. Das gilt sowohl für die Rufaktivität als auch für das Artenspektrum. Die Rufaktivitäten im Vergleich zwischen Ost- und Weströhre zeigen 2014 einen leichten Trend zu mehr Aktivität in der Weströhre gegenüber 2013 mit mehr Aktivität in der Oströhre. Das bestätigt die Nutzung beider Röhren als Schwarmquartier.

Welche Faktoren für die Reduzierung des Bestands der Fledermäuse im Tunnel Schee in 2009 ausschlaggebend waren, kann rückblickend nicht beurteilt werden. In Betracht kommen Störungen durch Vandalismus sowie strukturelle Veränderungen im Zuge der Vorbereitungen für den Wegebau infolge Rodungen der Bahntrasse vor den Tunnelportalen. Nicht ausgeschlossen sind auch Temperatureinflüsse in den von Außentemperaturen damals nur begrenzt abgeschirmten Tunnelröhren (vgl. ÖKOPLAN 2009 & Kapitel 2.1) und bei sehr kalten Wintern ein daraus folgendes tieferes Verstecken in Spalten. Die Durchschnittstemperaturen in den Bezugsjahren lagen nach Angaben des DWD im Januar 2008 bei 6,2° C, 2009 bei -0,2° C, 2011 bei 3,1° C, 2013 bei 2,2° C und 2014 bei 5,7° C.

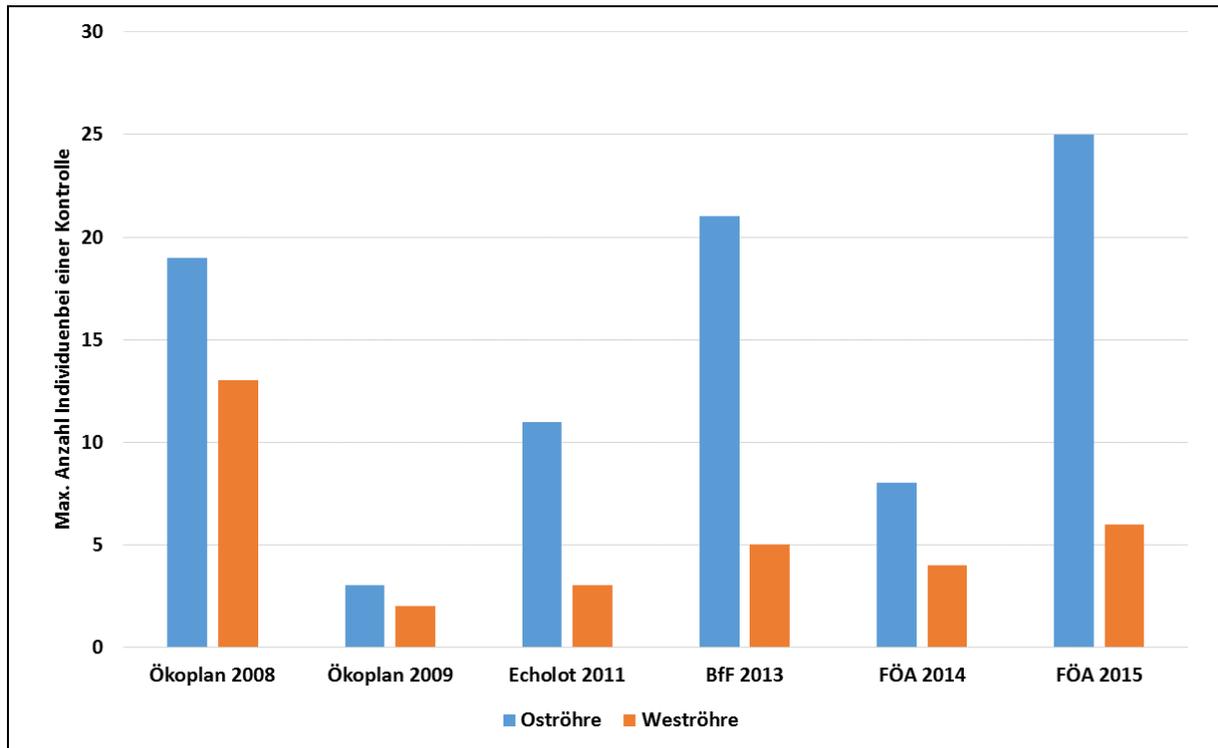


Abbildung 34: Entwicklung des optisch erfassten Winterbestands im Tunnel Schee 2008 - 2015

Die Gesamtzahl der während der Winterkontrollen 2013/2014 nachgewiesenen Individuen lag in der Oströhre viermal so hoch wie in der Weströhre und 2014/2015 in der Oströhre achtmal so hoch; mehrheitlich überwintern die Individuen in der Oströhre. Zu beachten ist allerdings die unterschiedlich ausgeprägte Einsehbarkeit aufgrund des Spaltenangebots in beiden Röhren. Während in der Oströhre regelmäßig auch Individuen frei an der Wand oder unter der Decke hingen, wurden in der Weströhre bis auf ein frei hängendes Individuum alle Individuen in den Seitennischen oder Spalten registriert.

Die am 19.01.2015 tot aufgefundene Wasserfledermaus (vgl. Kapitel 3.6.) war ein adultes Männchen mit fortgeschritten abgenutzten Zähnen. Welche Umstände zum Tod geführt haben, ist unbekannt.

Insgesamt lässt sich in Abbildung 34 ein leichter Aufwärtstrend der gesamten erfassten Aktivität von 2008 bis 2014 erkennen. Zum Vergleich der Ergebnisse der Schwarmaktivitäten der Untersuchungen 2013 und 2014 mit Daten vorheriger Gutachten (ÖKOPLAN 2009: 1 Batcorder¹², BfF 2013: 2 Batcorder) und ehrenamtlich erhobener Daten der Biologischen Station (1 Batcorder 2008 – 2011, 2 Batcorder 2012 - 2013) wurden jeweils die Mittelwerte der zwei

¹² Es wurden aus dem ÖKOPLAN (2009) Gutachten nur komplette Untersuchungsächte in die Betrachtung miteinbezogen.

Geräte am Nord- und Südportal (vgl. Abbildung 1) herangezogen. Die Schwarmaktivitäten oszillieren während der kompletten Erfassungsperioden von 2008 bis 2014. Das Auftreten punktueller sehr hoher Schwarmaktivitäten wie am 28.08.2013 wird als typisches Ereignis gewertet. Vergleichbares ist den Daten der Biologischen Station Ennepetal (Ereignis vom 19.08.2012) und der BfF (Ereignis vom 02.09.2012) zu entnehmen (vgl. Abbildung 35).

Die Weströhre ist höheren Temperaturschwankungen ausgesetzt. Wind kann ungehindert durch die Röhre ziehen. Nach der Ausbauphase wurden nur geringe Änderungen des Temperatur- und Luftfeuchteregimes in der Weströhre registriert. Das Mikroklima der Oströhre ist vergleichsweise konstant. Von Dezember 2013 bis März 2014 betrug die Lufttemperatur ca. 7° C (vgl. Abbildung 29) mit einer relativen Luftfeuchte von 96% bis 97% (vgl. Abbildung 30). Von Dezember 2014 bis März 2015 betrug die Lufttemperatur ca. 7,5 °C mit einer relativen Luftfeuchte von gesättigten 107% (vgl. Abbildung 31 und Abbildung 32 in Kap.3.8.1). Diese geringen Schwankungen begünstigen die Lebensbedingungen für Fledermäuse innerhalb der Oströhre.

Im Winter 2013/2014 wurden bis auf ein Individuum an drei Kontrollterminen alle Individuen an wechselnden Hangplätzen registriert (vgl. Kartierbögen im Anhang 1). Im Winter 2014/2015 wurden 6 Individuen dagegen wiederholt an identischen Hangplätzen registriert (vgl. Kartierbögen im Anhang 1), was tendenziell als Ausdruck von Hangplatzqualität interpretiert wird. Die stärkste Bindung an die Tunnelröhren und Tunnelportale zeigen die Wasserfledermäuse, die den Standort als spätsommerliches-herbstliches Schwarmquartier und als Winterquartier nutzen. Bereits ÖKOPLAN (2009:34) postulierte, dass der Tunnel Schee eine Doppelfunktion für Wasserfledermäuse hinsichtlich der Funktion eines bedeutsamen Schwarm- und Winterquartiers einnehme. Ob die Ausstattung des Quartiers mit künstlichen „Quartiersteinen“ zur Hangplatzqualität erheblich beiträgt, kann bislang nicht beurteilt werden. Ihre Nutzung konnte im Frühjahr 2015 erstmals an zwei Kontrollen in einem Stein nachgewiesen werden (vgl. Kapitel 3.6).

Im Vergleich aller Daten der Überwinterungsquartiere 2013/2014 mit 2014/2015 (vgl. Tabelle 11) ist der Überwinterungsbestand konstant; eine negative Entwicklung ist nicht erkennbar. Auch das Quartierangebot und die Quartierqualität haben sich positiv entwickelt. Eine Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population der Fledermäuse als Folge des Projektes Nordbahntrasse findet in den Daten keine Basis.

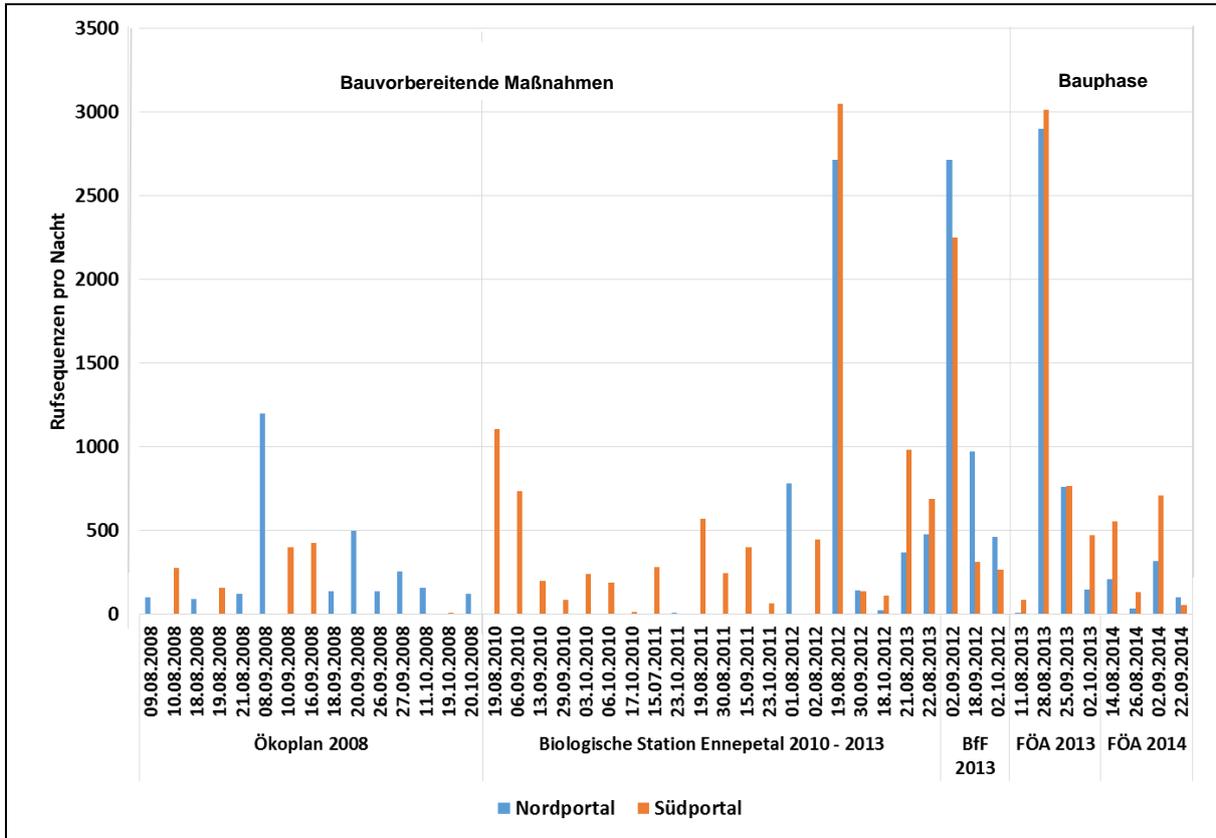


Abbildung 35: Schwarmaktivitäten am Tunnel Schee 2008 bis 2014 (Rufsequenzen / Nacht nach Batcorderdaten)

Tabelle 11: Überwinterungsbestände 2013/2014 und 2014/2015 im Vergleich

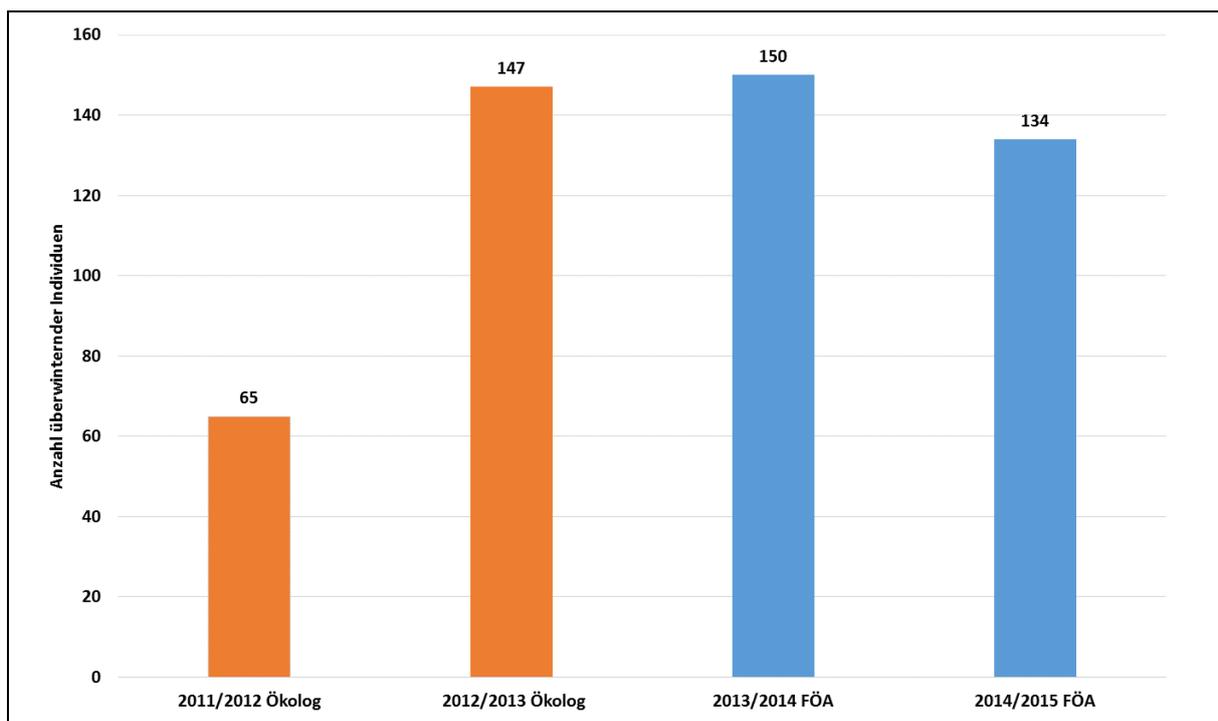
	2013/2014	2014/2015
Schachthöhle Dorp (Lichtschranke)	45	61
Tunnel Tesche (Lichtschranke)	150	134
Tunnel Schee (visuelle Kontrolle)	13	26
Summe	208	221

4.2 Tunnel Tesche

Im Tunnel Tesche zeigt sich ein positiver Bestandsentwicklungstrend im direkten Vergleich der untersuchten Winter 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014 und 2014/2015 (vgl. Tabelle 1 und Kapitel 3.3.1).

Abbildung 36); frühere Erfassungsdaten liegen zum Vergleich nicht vor. Bei den Untersuchungen 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014 und 2014/2015 gab es zur Schwarm und Einflugphase Datenausfälle aufgrund von Vandalismus und technischer Probleme (vgl. ÖKOLOG 2012, ÖKOLOG 2013 und Tabelle 1. Der Waldkauz oder das Waldkauzpärchen, welches von 2012 bis Frühjahr 2014 häufig am Westportal registriert wurde und die Lichtschrankenerfassung beeinflusst hat, wurde im Winter 2014/2015 am Westportal nicht mehr registriert; es wurde ein Waldkauzkasten in ausreichender Entfernung aufgehängt.

Überwiegend wurden Wasserfledermäuse erfasst. Die Zu- und Abwanderung erfolgt mehrheitlich über das Westportal (vgl. Kapitel 3.3.2). Das Mikroklima in der Tunnelröhre unterliegt kaum Schwankungen und bietet Fledermäusen gute Lebensbedingungen. Im außergewöhnlich milden Winter 2013/2014 lagen die Temperaturen mit 9,5 °C und damit an der oberen Grenze der für optimale Fledermauswinterquartiere ausgewiesenen Temperaturskala (REITER & ZAHN 2006).



Bezügl. Einschränkungen der Lichtschrankenerfassung im Zeitraum 2011-2014 vgl. Tabelle 1 und Kapitel 3.3.1.

Abbildung 36: Bestand im Tunnel Tesche nach Lichtschrankenerfassungen 2011 - 2015

4.3 Ersatzquartier Schachthöhle Dorp

Der Radweg innerhalb des Tunnels Dorp war im Winter 2013/2014 durchgehend befahrbar, jedoch nur in einem mittels einer Holzverschalung und Gittern eingehausten Durchgang. Der Durchgang war mit Baustellenlampen beleuchtet.

In der Schachthöhle Dorp überwinterten nach Lichtschrankendaten im Winter 2013/2014 45 Individuen und im Winter 2014/2015 61 Individuen. Das Entwicklungspotenzial als Quartier wird als günstig beurteilt; vorhandene Gänge / Hangplatzangebote in der Höhle sollten bei weiteren Ausbau- oder Sanierungsarbeiten erhalten werden.

Im Winter 2014/2015 war der Radweg fertig ausgebaut, der im Tunnel Dorp verlaufende Radweg beleuchtet und befahrbar. Ein Einfluss der Nutzung des Tunnels durch Radfahrer / Spaziergänger in diesem Ausbauzustand auf den Fledermausbestand in der Schachthöhle wurde nicht registriert; Auswirkungen der Beleuchtung des Radweges im Tunnel auf das Ausflughverhalten der in der Schachthöhle überwinterten Fledermäuse sind Gegenstand einer eigenständigen Untersuchung (FÖA 2015). Im Vergleich der Daten 2013/2014 mit 2014/2015 lässt sich keine Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population der Fledermäuse erkennen.

4.4 Ersatzquartiere Fatloh, Junkersbeck, Schwarzer Weg und Thielestraße

Die möglichen Ersatzquartiere Fatloh, Junkersbeck, Schwarzer Weg und Thielestraße weisen eine geringe Nutzung durch Fledermäuse auf (vgl. Kapitel 3.2 und Kapitel 3.3.2); ihr Potenzial zur Entwicklung eines konstanten Überwinterungsbestands und ihr Beitrag zum günstigen Erhaltungszustand der lokalen (Überwinterungs-)Population wird als sehr gering eingeschätzt (vgl. Tabelle 6).

5 Fazit und Empfehlungen

Für das Fledermausmonitoring an der Nordbahntrasse wurden bei den bisherigen Untersuchungen recht unterschiedliche Erhebungsmethoden eingesetzt. Dies ist z.T. begründet durch unterschiedliche Untersuchungsziele und z.T. weiteren Faktoren geschuldet wie Witterung, Baumaßnahmen und sonstigen Einflüssen. Ein Vergleich der Entwicklung des Schwarm- und Winterbestands der Tunnelbauwerke sowie der Bestandsentwicklung der einzelnen Arten / lokalen Population im zeitlichen Verlauf des Fledermausmonitorings ist deswegen nur auf einem qualitativ-interpretativen Niveau möglich (vgl. Kapitel 4.1, 4.2 und 4.3).

Im Ergebnis ist keine negative Bestandsentwicklung des Überwinterungs- und Schwarmbestands in den untersuchten Tunneln der Nordbahntrasse zu beobachten; nachteilige erhebliche Auswirkungen der abgeschlossenen Ausbaumaßnahmen auf den Überwinterungsbestand der Quartiere entlang der Nordbahntrasse sind nicht (mehr) erkennbar. In der Gesamtbetrachtung für die Quartierfunktionen der hier untersuchten Tunnel im Stadtgebiet Wuppertal ist ein guter Erhaltungszustand für die hier überwinternden Arten derzeit gegeben:

- Die Gesamtzahl überwinternder Fledermausindividuen im Tunnel Schee und Tunnel Tesche ist – möglicherweise nach Rückgang in den Jahren 2009 bis 2012 - auf einem mindestens vergleichbaren Niveau wie im Ausgangsjahr 2008 vor Beginn der Aktivierung der Nordbahntrasse als Radweg.
- Die für den langfristigen Erhalt der Winterquartierfunktionen notwendigen Habitatstrukturen sind vorhanden; die Winterquartiere wurden nachhaltig gesichert, der Vandalismus in Tesche, Tunnelröhre Schee Ost und Tunnel Dorp dadurch erheblich reduziert. Insofern ist auch bezüglich der ehemals gravierenden Störungen von günstigen Bedingungen auszugehen.
- Soweit noch Störeinflüsse durch den Betrieb des Radwegs identifiziert wurden, (s. den Bericht von FÖA 2015 zum Einfluss der Beleuchtung im Tunnel Dorp auf das Ausflughverhalten überwinternder Fledermäuse) sind diese mittels der bestehenden Steuerungsmöglichkeiten auf ein verträgliches Maß reduzierbar.

Die Zukunftsaussichten für das Winterquartiersystem sind vor dem Hintergrund der ergriffenen Maßnahmen und der bisher vorliegenden Ergebnisse des Monitorings 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 können.

Empfehlungen auf der Grundlage der Monitoringergebnisse

- Aufgrund der positiven Bestandsentwicklungen nach den Optimierungsmaßnahmen im Tunnel Tesche wird empfohlen, nach Abschluss des Monitorings die für das Monitoring errichtete zusätzliche Holzverschalung am Westportal zurückzubauen. Damit erhalten wir im Ostteil des Tunnels stabilere klimatische Verhältnisse mit hoher relativen Luftfeuchtigkeit und geringen Temperaturschwankungen und im Westteil mit dem Gitterportal eine große Amplitude der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit in Abhängigkeit der Wetterverhältnisse außerhalb des Tunnels.
- Eine Erweiterung des Spaltenangebots zusätzlich zu den bereits eingebauten Fledermausteinen in der Oströhre im Tunnel Schee wird angesichts des Angebotes nicht für erforderlich angesehen.

Weitere Empfehlungen

- Während der Wartungsarbeiten an den Geräten im Tunnel Dorp wurden verschiedentlich Durchfahrten von PKW und Kleintransportern unter Nutzung der Radwegetrasse registriert. Derartige Fahrten sollten auf einen zwingend erforderlichen Umfang reduziert werden und genehmigungspflichtig sein, da andernfalls negative Einflüsse auf die Aktivität zur Schwarmzeit und während der Winterquartierphase durch Abgas-, Lärmemission und Erschütterungen nicht auszuschließen sind.
- Das Informieren und Einbinden der Öffentlichkeit durch Veranstaltungen, Informationstafeln oder Hinweisschilder kann sich positiv sensibilisierend auf die bisherigen Fälle von Vandalismus auswirken und daher weiter ausgebaut werden.
- Um den lokalen Erhaltungszustand der Fledermäuse zu stabilisieren oder zu verbessern können alte Laubholzbestände gesichert und aufgewertet bzw. Fledermauskästen aufgehängt werden.

6 Danksagung

Die Durchführung der Untersuchungen zum Fledermausbestand der Tunnel an der Nordbahntrasse war nur durch die engagierte Vorbereitung und Betreuung im Ressort Umweltschutz bei der Stadt Wuppertal möglich. Dafür, für Unterstützung vor Ort und die intensive Diskussion der Ergebnisse, danken wir dem Umweltressort der Stadt Wuppertal.

Die Arbeit hätte auch nicht ohne die direkte und indirekte Zuarbeit einer Vielzahl von privaten Personen und öffentlichen Stellen gelingen können. Wir danken insbesondere der Biologischen Station Ennepetal, die wertvolle Daten aus ihren eigenen Untersuchungen aus den Jahren 2010 bis 2013 zur Verfügung stellte. Den Vertretern der HLB und des LANUV danken wir für Ihre Beratung und Unterstützung in vielen Phasen des Projektes.

7 Literaturverzeichnis

- ANU (2010): Fledermaus-Untersuchungen am Tunnel Schee - Wuppertal – Sprockhövel. Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal.
- Barataud, M. (2000): Fledermäuse. 27 europäische Arten. Germering (AMPLE). 53 S. und 2 CDs.
- Behr, O., R. Brinkmann, I. Niermann & F. Korner-Nievergelt (2011): Akustische Erfassung der Fledermausaktivität an Windenergieanlagen.– In: Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. - Umwelt und Raum Bd. 4: 177 - 286, Cuvillier Verlag, Göttingen.
- BfF (2013): Umbau der Nordbahntrasse in Wuppertal zu einem Rad- und Wanderweg, Tunnel Schee: Untersuchungen zu schwärmenden Fledermäusen und Winterquartierkontrollen. Endbericht Mai 2013. Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal.
- Biologische Station Ennepetal (2015): Batcordererfassungen am Tunnel Schee. Unveröffentlichte Ergebnisse der Biologischen Station Ennepetal. Übermittelt per email am 29.05.2015 von Frau Rieboldt.
- Echolot (2009): Untersuchung von Fledermausvorkommen in Tunneln im Stadtgebiet Wuppertal (Tunnel Tesche, Dorp, Dorrenberg, Ostersbaum, Rott). Fachgutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal, unveröffentlicht.
- Echolot (2011): Fledermauswinterquartier-Kontrollen der drei Tunnel „Schee“, „Tesche“ und „Dorp“ der Nordbahntrasse in Wuppertal im Jahr 2011. Fachgutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal, unveröffentlicht.
- FÖA (2015): Fledermausmonitoring Nordbahntrasse, Systematisches Ausflugsmonitoring im Tunnel Dorp. Unveröffentl. Gutachten der Stadt Wuppertal.
- Gessner, B. (2007): Akustisches Monitoring durch das Anabat-System: Messung von Fledermausaktivität in verschiedenen Biotoptypen. Dendrocopos 34: 13 - 34.
- Hammer, M. & Zahn, A. (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen. Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern.
- Limpens, H. J. G. A. & A. Roschen (2002): Bausteine einer systematischen Fledermauserfassung. Teil 2: Effektivität, Selektivität und Effizienz von Erfassungsmethoden. Nyctalus N. F. 8(2): 159 - 178.
- Ökolog (2012): Untersuchung des Einflusses von LED Beleuchtung auf Fledermaus Winterquartiere und Erforschung neuer technischer Möglichkeiten. Fachgutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal, unveröffentlicht.

- Ökoplan (2008): Biotopverbund für Fledermäuse -Tierökologischer Fachbeitrag zum Landschaftsplan Wuppertal-Mitte. Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal.
- Ökoplan (2009): Fledermaus-Untersuchungen am Tunnel Schee. Wuppertal – Sprockhövel. Fachgutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal, unveröffentlicht.
- Pfalzer, G (2002): Inter- und intraspezifische Variabilität der Sozilllaute heimischer Fledermausarten. (Chiroptera: Vespertilionidae). Dissertation, Fachbereich Biologie. Universität Kaiserslautern.
- Reiter, G. & Zahn, A (2006): Leitfaden zur Sanierung von Fledermausquartieren im Alpenraum. INTERREG IIIB Projekt Lebensraumvernetzung.
- Runkel, v., Markmann, U. (2010): Die automatische Rufanalyse mit dem batcorder-System. Erklärung des Verfahrens der automatischen Fledermausruf-Identifikation und Hinweise zur Interpretation und Überprüfung der Ergebnisse. Version 1.01 (August 2010).
- Skiba, R. (2010): Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. Neue Brehmbücherei. Bd. 648. 2. aktualisierte und erweiterte Neuauflage 220pp.
- Skiba, R.(2009): Fledermäuse und Tunnel an der Wuppertaler Nordbahntrasse. Jber. Naturwiss. Ver. Wuppertal, 61: 249 - 270.
- Weid, R. & O. von Helversen (1987): Ortungsrufe europäischer Fledermäuse beim Jagdflug im Freiland. – Myotis 25: 8–27.
- Weluga (2013): Kontrolle des Schwärmverhaltens am Tunnel Dorp im Rahmen der Ökologischen Baubegleitung im Zuge der Baumaßnahmen an der Nordbahntrasse in Wuppertal. Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal.

Anhang 1: Daten- und Fotodokumentation Tunnel Schee

Tabelle 12: Ergebnisse der Batcorderaufzeichnung Tunnel Schee 2013

Probefläche	Nacht datum	Waf	Ba	GMo	Mkm	GAs	Nyctaloid	Zwe	Spec.	Gesamt- ergebnis
Nordost-Portal	11.08.2013									
	28.08.2013	1486	378	13	1134	1		86	34	3132
	25.09.2013	131	30		395			141	4	701
	02.10.2013	19	17	1	29			6		72
Ergebnisse Nord- ost-Portal		1636	425	14	1558	1		233	38	3905
Nordwest-Portal	11.08.2013	2			1				1	4
	28.08.2013	420	508	21	1404	3		213	89	2658
	25.09.2013	139	160	3	279			222	15	818
	02.10.2013	16	22		53	1		9	1	102
Ergebnisse Nord- west-Portal		577	690	24	1737	4		444	106	3582
Nordost-Innen	11.08.2013	5	20		60	1		5		91
	28.08.2013	214	220	11	605	2	52	51	28	1183
	25.09.2013	14	14		39		1	2	1	71
	02.10.2013	1	1		3				2	7
Ergebnisse Nord- ost-Innen		234	255	11	707	3	53	58	31	1352
Nordwest-Innen	11.08.2013	4	8		36			21	2	71
	28.08.2013	69	120	8	270			53	4	524
	25.09.2013	13	14		11					38
	02.10.2013		5		11					16
Ergebnisse Nord- west-Innen		86	147	8	328			74	6	649
Südost-Innen	11.08.2013	13	13	1	37				1	65
	28.08.2013	329	836	6	386	2	3	25	6	1593
	25.09.2013	20	27		63			5	6	121
	02.10.2013	2							1	3
Ergebnisse Südost-Innen		364	876	7	486	2	3	30	14	1782
Südwest-Innen	11.08.2013				8			28	2	38
	28.08.2013	50	65	8	176			85	5	389
	25.09.2013	14	21	1	37			2		75
	02.10.2013	1	2		7					10
Ergebnisse Südwest-Innen		65	88	9	228			115	7	512
Südost-Portal	11.08.2013	1	2		11			19	17	50
	28.08.2013	2487							123	2610
	25.09.2013	198	224	2	513			199	36	1172
	02.10.2013	10	11		19			28	19	87

Probefläche	Nacht datum	Waf	Ba	GMo	Mkm	GAs	Nyctaloid	Zwe	Spec.	Gesamt- ergebnis
Ergebnisse Südost-Portal		2696	237	2	543			246	195	3919
Südwest-Portal	11.08.2013	2	1		17			93	1	114
	28.08.2013	1673	335	7	1041			247	66	3369
	25.09.2013	74	19	1	216			33	11	354
	02.10.2013	25	37		53			28	26	169
Ergebnisse Südwest-Portal		1774	392	8	1327			401	104	4006

Tabelle 13: Ergebnisse der Batcorderaufzeichnung Tunnel Schee 2014

Probeflä- che	Datum	Was	Bart	GM o	Fr a	Mkm	My- otis	Kas	Nyctal oid	Lan- gohr	Zwe	Pi- pistrel loid	Spe c.	Gesamt- ergebnis
	14.08.2014	47	25	1		31	29			1	15			149
	26.08.2014	9	6			17	13							45
	02.09.2014	105	59		1	121	81	14	1		39	13		434
	22.09.2014	1					1				6	4		12
Ergebniss Nordost-Portal		162	90	1	1	169	124	14	1	1	60	17		640
	14.08.2014	75	40	3		62	50				32			262
	26.08.2014	4				6	4			1	2	1		18
	02.09.2014	51	24		1	48	31	17	2		25	2		201
	22.09.2014	48	12	1	2	38	41				45	5		192
Ergebniss Nordwest-Portal		178	76	4	3	154	126	17	2	1	104	8		673
	14.08.2014	31	5			5	22	1						65
	26.08.2014	4	2			2	4							12
	02.09.2014	52	14			34	42				2	17		162
	22.09.2014	10	4	4	5	5	15				1	5		49
Ergebniss Nordost-Innen		97	25	4	5	46	83	1			3	22		288
	14.08.2014	77	12			43	59				9			200
	26.08.2014		5			5	5							15
	02.09.2014	90	38		5	74	71				6	13		298
	22.09.2014	8	1			11	9							29
Ergebniss Nordwest-Innen		175	56		5	133	144				15	13		542
	14.08.2014	21	5			31	19			2				78
	26.08.2014	5	19			55	10					1		90
	02.09.2014	153	41	6		109	120			4	5	16		465
	22.09.2014	6	2	5		8	2				1	3		27
Ergebniss Südost-Innen		185	67	11		203	151			6	6	20		660

Probefläche	Datum	Was	Bart	GM o	Fr a	Mkm	My- otis	Kas	Nyctal oid	Lan gohr	Zwe	Pi- pistrel loid	Spe c.	Gesamt- ergebnis
	14.08.2014	1												1
	26.08.2014	3	5			15	1				1		2	27
	02.09.2014	116	87	2	8	112	132				65	36	1	561
	22.09.2014	4	4	1		10	1					1		21
Ergebniss Südwest-In- nen		124	96	3	8	137	134				66	37	3	610
	14.08.2014	202	47			193	106		1		82			631
	26.08.2014	3				66	4			11	4			120
	02.09.2014	161	58	8	10	163	152		2		168	95	1	822
	22.09.2014	4	4	1		19	25				19	7		79
Ergebniss Süddost-Port- al		370	109	9	10	441	287		3	11	273	102	1	1652
	14.08.2014	143	26			160	75				74			478
	26.08.2014	10	4			87	28				7	2	1	140
	02.09.2014	124	33	4	3	133	88		1		125	80		596
	22.09.2014	2	1			6	5				12	1		27
Ergebniss Südwest- Portal		279	64	4	3	386	196		1		218	83	1	1241

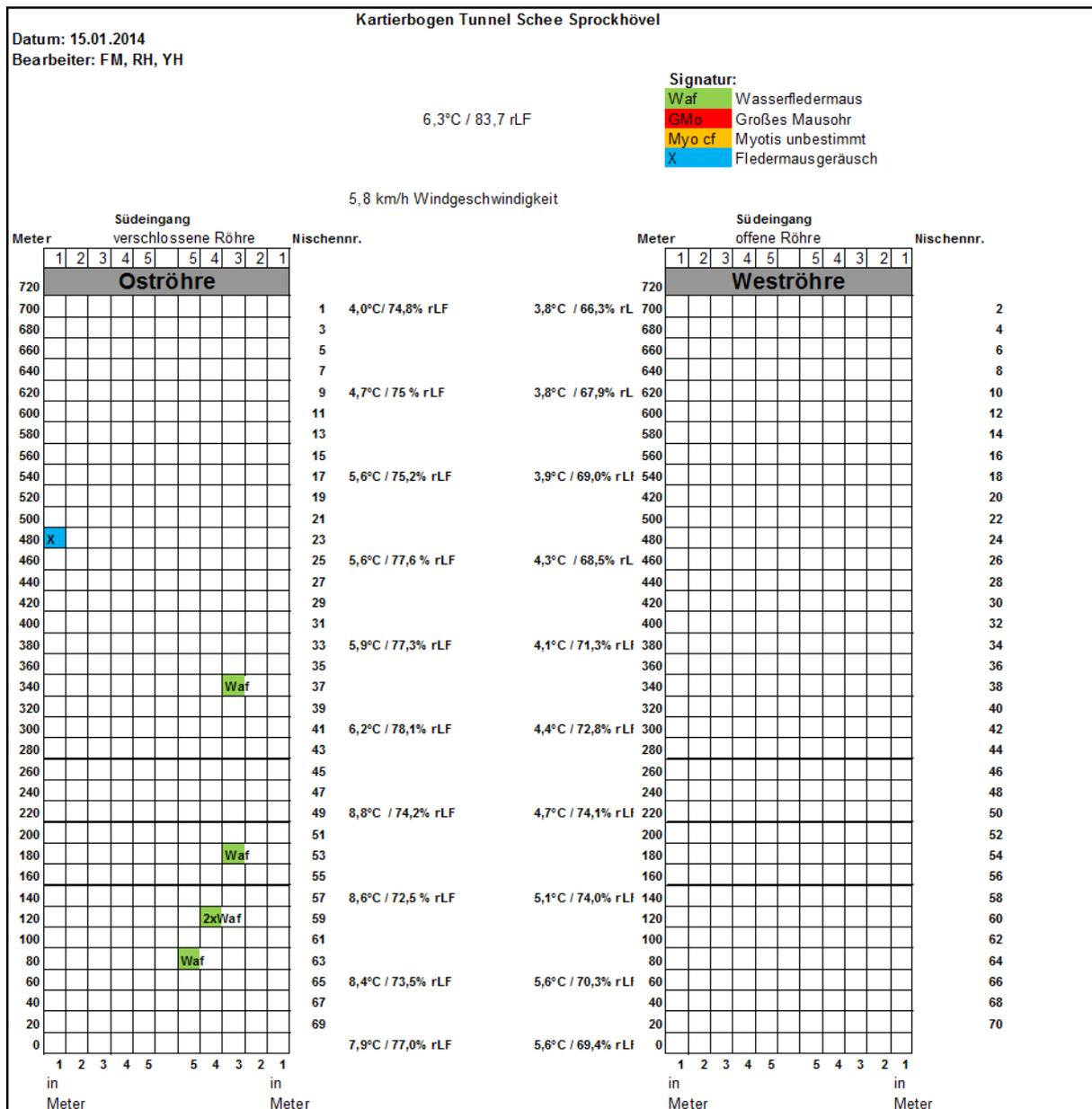


Abbildung 37: Kartierbogen der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 15.01.2014

**Tabelle 14: Ergebnisse der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am
15.01.2014**

Datum	Art	Anzahl	Ort					Temp./Feucht. [°C / %rLF]	Bemerkungen
			Tunnelröhre	Höhe	Meter ab Nord- portal	Quartier	Nische		
15.01.2014	Waf	1	Ost	5	84	Nische	63+	8°C / 77,3%	frei hängend
15.01.2014	Waf	1	Ost	3	119	Spalte	59-	8,1°C / 74,5%	Spalte unter Putz
15.01.2014	Waf	1	Ost	4	123	Wand	59-	7,9°C / 74,5%	frei hängend
15.01.2014	Waf	1	Ost	3	180	Wand	53	8,7°C / 73,6%	frei hängend
15.01.2014	Waf	1	Ost	3	340	Nische	37	6,0°C / 80,0%	Nische
15.01.2014	Fle	1	Ost	1,5	480	Spalte	24	5,5°C / 77,4%	nur Geräusch in Nische wahrzunehmen

**Tabelle 15: Ergebnisse der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am
26.02.2014**

Datum	Art	Anzahl	Ort						Bemerkungen
			Tunnelröhre	Höhe	Meter ab Eingang Schee-Nord	Def. Quartier	Nische	Temp./Feucht. [°C / %rLF]	
26.02.2014	Myocf	1	West	2	440	Spalte	27	6,0°C / 81%	Spalte, tief und unbestimmbar, myo-bauch
26.02.2014	Waf	1	West	2	360	Spalte	35	5,9°C / 83,1%	Spalte
26.02.2014	Waf	1	West	2	300	Spalte	41	5,8°C / 83,6%	Spalte gut sichtbar
26.02.2014	Waf	1	West	1	100	Spalte	62	6,4°C / 80%	Nische, Spalte, gut sichtbar
26.02.2014	Waf	1	Ost	3	140	Spalte	57	6,8°C / 86,4%	Spalte
26.02.2014	Waf	1	Ost	4	210	Wand	50	6,7°C / 85,5%	frei hängend
26.02.2014	Waf	1	Ost	3	340	Wand	37	6,7°C / 83,1%	frei hängend
26.02.2014	Waf	1	Ost	3	340	Spalte	37	6,7°C / 83,1%	Spalte
26.02.2014	Waf	1	Ost	2	380	Spalte	33	6,7°C / 82,1%	Spalte
26.02.2014	Waf	1	Ost	3	430	Spalte	27	6,7°C / 82,1%	Spalte
26.02.2014	Waf	1	Ost	4	600	Spalte	11	7,1°C / 79,6%	Spalte
26.02.2014	Waf	1	Ost	4	600	Spalte	10	7,1°C / 79,6%	Spalte
26.02.2014	GMo	1	Ost	3	640	Spalte	6	7,4°C / 78,7%	ausgewaschene große Spalte, hängend

Kartierbogen Tunnel Schee Sprockhövel

Datum: 10.12.2014
Bearbeiter: FM, YH

Signatur:

- Waf Wasserfledermaus
- GMo Großes Mausohr
- Myo cf Myotis unbestimmt
- Zwe Zwergfledermaus

- * frei hängend
- # identisch wie bei voriger Kontrolle (vmtl. selbes Ind.)

Aussentemperatur
4,3 °C 80,9 rF

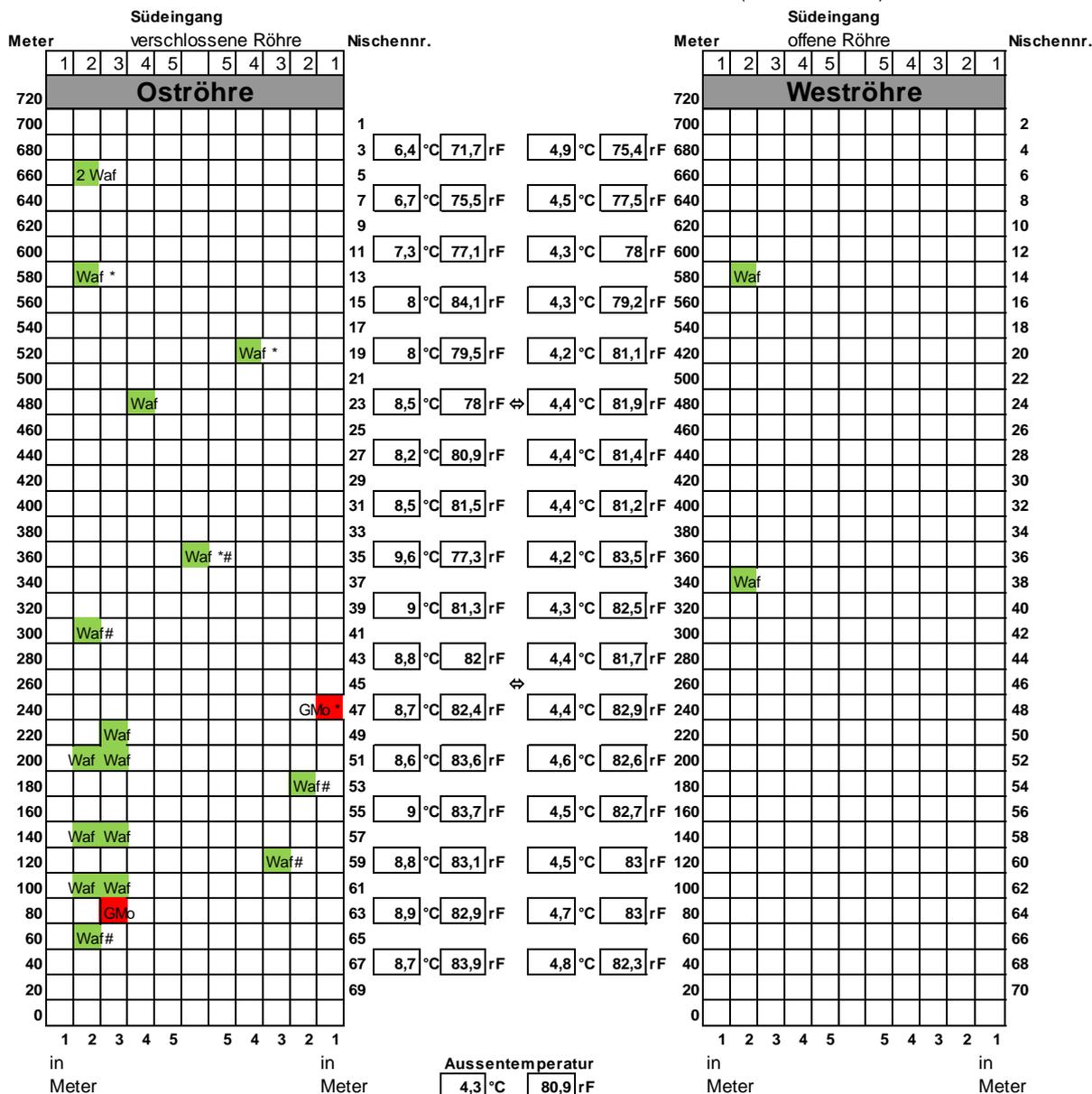


Abbildung 39: Kartierbogen der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 10.12.2014

**Tabelle 16: Ergebnisse der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am
10.12.2014**

Datum	Art	Anzahl	Ort					Temp./Feucht. [°C /%rLF]	Bemerkungen
			Tunnel- röhre	Höhe	Meter ab Nordpor- tal	Quartier			
10.12.2014	Waf	1	West	2	580	Spalte	4,3°C / 78,0% RF		
10.12.2014	Waf	1	West	2	340	Spalte	4,2°C / 83,5% RF		
10.12.2014	Waf	2	Ost	2	660	Nische	6,7°C / 75,7% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	2	580	frei	7,3°C / 77,1% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	4	520	frei	8,0°C / 79,5% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	4	480	Spalte	8,5°C / 78,0% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	5	360	frei	9,6°C / 77,3% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	2	320	Nische	9,0°C / 81,3% RF		
10.12.2014	GMo	1	Ost	1	240	frei	8,7°C / 82,4% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	3	220	Spalte	8,6°C / 83,6% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	2	200	Spalte	8,6°C / 83,6% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	3	200	Spalte	8,6°C / 83,6% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	2	180	Spalte	9,0°C / 83,7% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	2	140	Spalte	9,0°C / 83,7% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	3	140	Spalte	9,0°C / 83,7% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	3	120	Spalte	8,8°C / 83,1% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	3	100	Spalte	8,8°C / 83,1% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	2	100	Spalte	8,8°C / 83,1% RF		
10.12.2014	GMo	1	Ost	3	80	Spalte	8,9°C / 82,9% RF		
10.12.2014	Waf	1	Ost	2	60	Spalte	8,9°C / 82,9% RF		

Kartierbogen Tunnel Schee Sprockhövel

Datum: 19.01.2015
Bearbeiter: FM, YH

Signatur:

- Waf Wasserfledermaus
- GMo Großes Mausohr
- Myo cf Myotis unbestimmt
- Zwe Zwergfledermaus

- * frei hängend
- # identisch wie bei voriger Kontrolle (vmtl. selbes Ind.)

Aussentemperatur
4,7 °C 76,9 rF

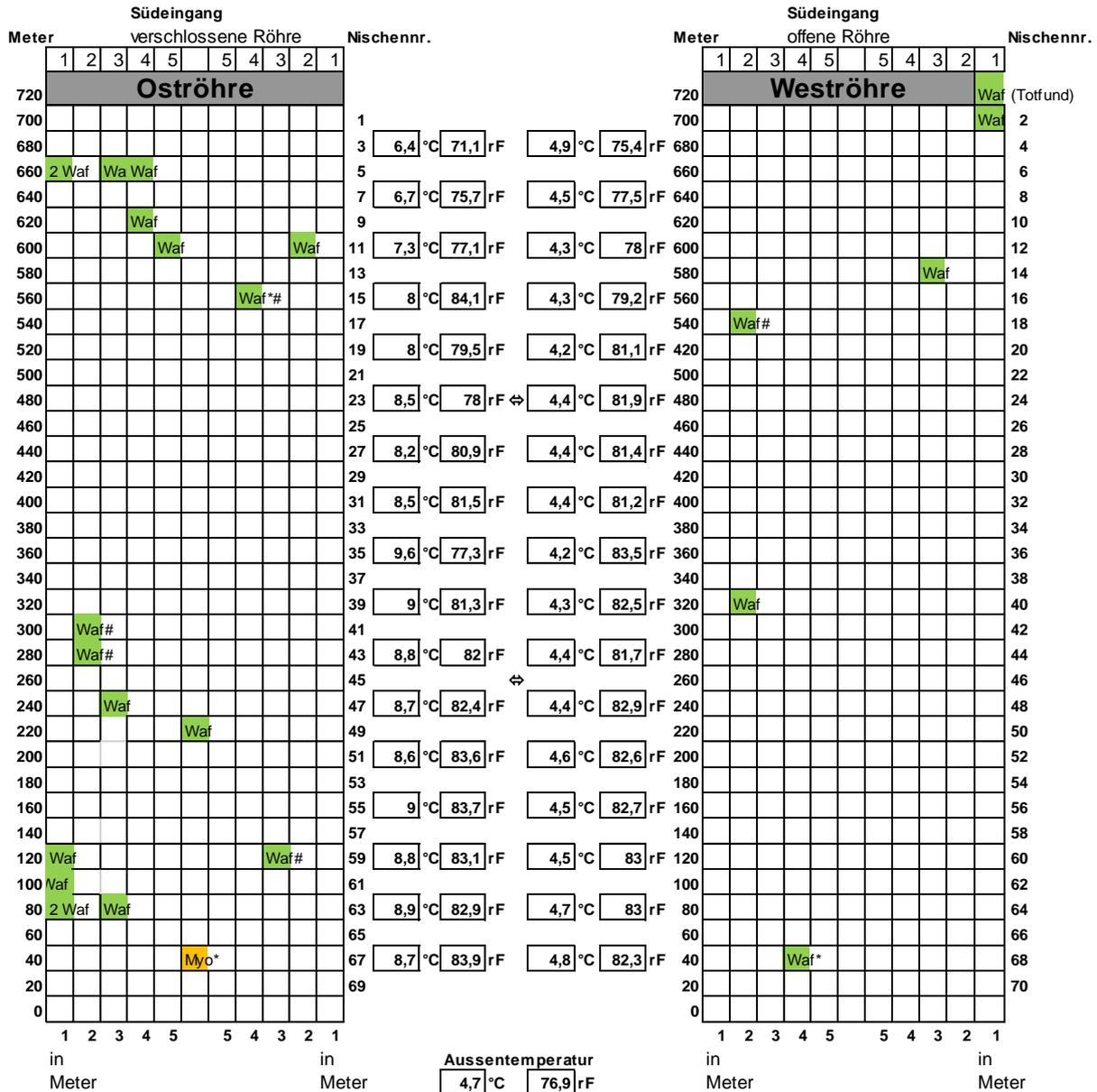


Abbildung 40: Kartierbogen der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 19.01.2015

**Tabelle 17: Ergebnisse der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am
19.01.2015**

Datum	Art	Anzahl	Ort				Temp./Feucht. [°C / %rLF]	Bemerkungen
			Tunnel- röhre	Höhe	Meter ab Nordportal	Quartier		
19.01.2015	Waf	1	West	0,5	715	frei	3,4°C / 55,0% RF	tot
19.01.2015	Waf	1	West	1,5	700	Nische	3,4°C / 55,0% RF	
19.01.2015	Waf	1	West	3	570	Spalte	2,6°C / 65,0% RF	
19.01.2015	Waf	1	West	2	540	Spalte	2,9°C / 66,0% RF	
19.01.2015	Waf	1	West	2	310	Spalte	2,9°C / 63,3% RF	
19.01.2015	Waf	1	West	4	30	frei	3,0°C / 60,6% RF	
19.01.2015	Waf	2	Ost	1	660	Nische	6,2°C / 86,0% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	3	650	Spalte	6,2°C / 86,0% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	4	650	Spalte	6,2°C / 86,0% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	4	620	Spalte	7,3°C / 85,7% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	2	590	Spalte	7,3°C / 85,7% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	5	590	Spalte	7,3°C / 85,7% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	4	580	frei	7,7°C / 84,0% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	1,5	290	Nische	8,5°C / 83,6% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	2	270	Stein	8,5°C / 83,6% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	3	230	Spalte	8,4°C / 84,4% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	Scheitel	210	Spalte	8,6°C / 83,0% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	3	120	Spalte	9,0°C / 79,5% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	1	120	Spalte	9,0°C / 79,5% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	1	100	Spalte	9,0°C / 79,5% RF	
19.01.2015	Waf	2	Ost	1	80	Nische	7,8°C / 74,9% RF	
19.01.2015	Waf	1	Ost	3	80	Spalte	7,8°C / 74,9% RF	
19.01.2015	Myo cf	1	Ost	Scheitel	25	frei	6,1°C / 74,7% RF	

Kartierbogen Tunnel Schee Sprockhövel

Datum: 11.02.2015
Bearbeiter: FM, YH

Signatur:

- Waf Wasserfledermaus
- Gmo Großes Mausohr
- Myo cf Myotis unbestimmt
- Zwe Zwergfledermaus

- * frei hängend
- # identisch wie bei voriger Kontrolle (vmtl. selbes Ind.)

Aussentemperatur
3,5 °C 71,3 rF

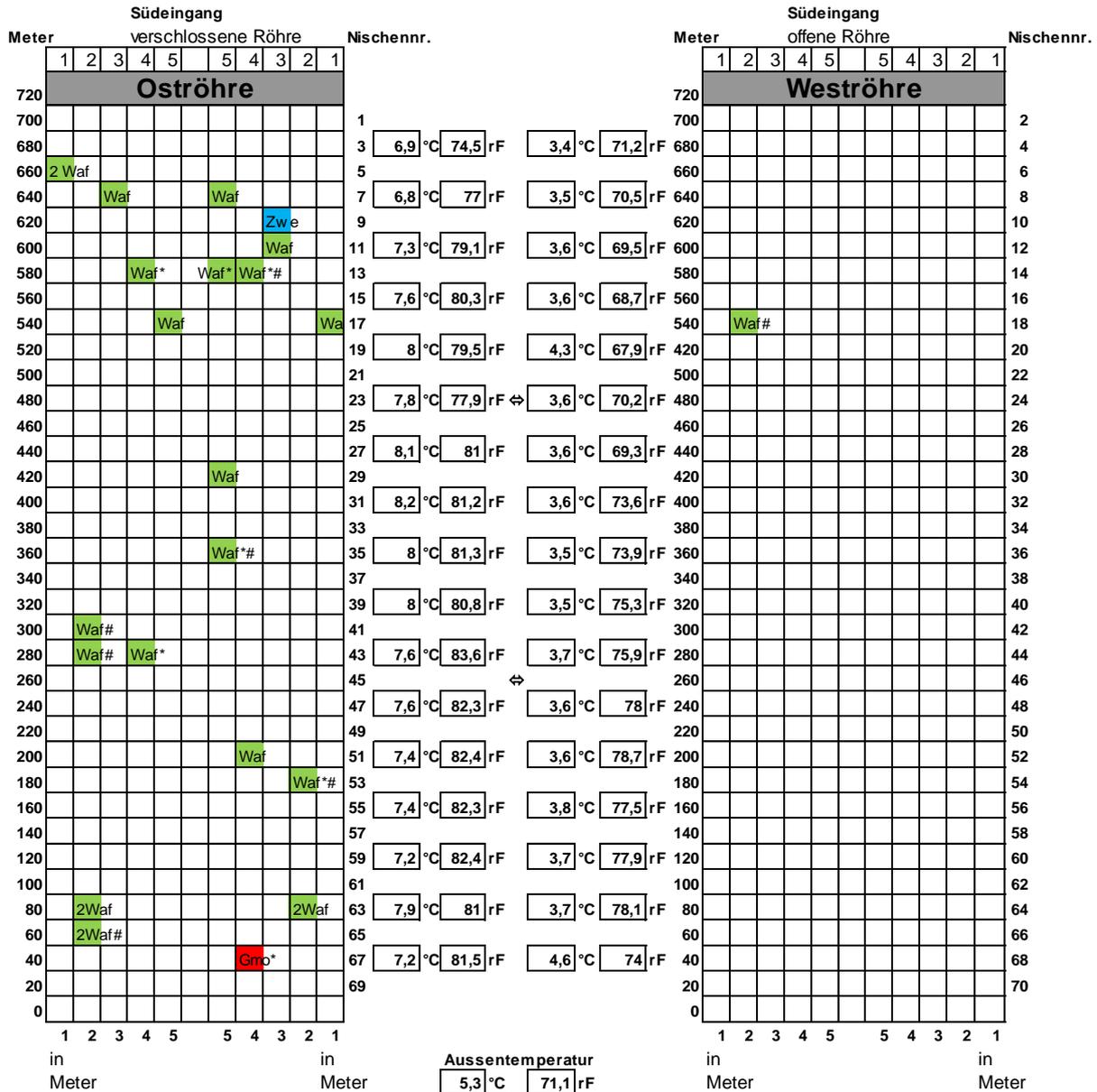


Abbildung 41: Kartierbogen der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 11.02.2015

**Tabelle 18: Ergebnisse der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am
11.02.2015**

Datum	Art	Anzahl	Ort					Temp./Feucht. [°C /%rLF]	Bemerkungen
			Tunnel- röhre	Höhe	Meter ab Nordportal	Quartier			
11.02.2015	Waf	2	Ost	1	660	Nische	6,9°C / 74,5% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	3	640	Spalte	6,8°C / 77,0% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	5	640	Spalte	6,8°C / 77,0% RF		
11.02.2015	Zwe	1	Ost	3	620	Spalte	6,8°C / 77,0% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	3	600	Spalte	7,3°C / 79,1% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	4	580	frei	7,3°C / 79,1% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	5	580	frei	7,3°C / 79,1% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	4	580	frei	7,3°C / 79,1% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	5	540	Spalte	7,6°C / 80,3% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	1	540	Spalte	7,6°C / 80,3% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	5	420	Spalte	8,1°C / 81,0% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	5	360	frei	8,0°C / 81,3% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	2	300	Spalte	8,0°C / 80,8% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	2	280	Stein	7,6°C / 83,6% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	4	280	frei	7,6°C / 83,6% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	4	200	Spalte	7,4°C / 82,4% RF		
11.02.2015	Waf	1	Ost	2	180	frei	7,4°C / 82,4% RF		
11.02.2015	Waf	2	Ost	2	80	Nische	7,9°C / 81,0% RF		
11.02.2015	Waf	2	Ost	2	60	Spalte	7,2°C / 81,5% RF		
11.02.2015	Waf	2	Ost	2	80	Nische	7,9°C / 81,0% RF		
11.02.2015	GMo	1	Ost	4	40	frei	7,2°C / 81,5% RF		
11.02.2015	Waf	1	West	2	540	Spalte	3,6°C / 67,9% RF		

Kartierbogen Tunnel Schee Sprockhövel

Datum: 18.03.2015
Bearbeiter: FM, YH, RS

Signatur:

- Waf Wasserfledermaus
- GMo Großes Mausohr
- Myo cf Myotis unbestimmt
- Zwe Zwergfledermaus

- * frei hängend
- # identisch wie bei voriger Kontrolle (vmtl. selbes Ind.)

*2 fliegende Waf in der Oströhre beobachtet

Aussentemperatur
12,6 °C 49,8 rF

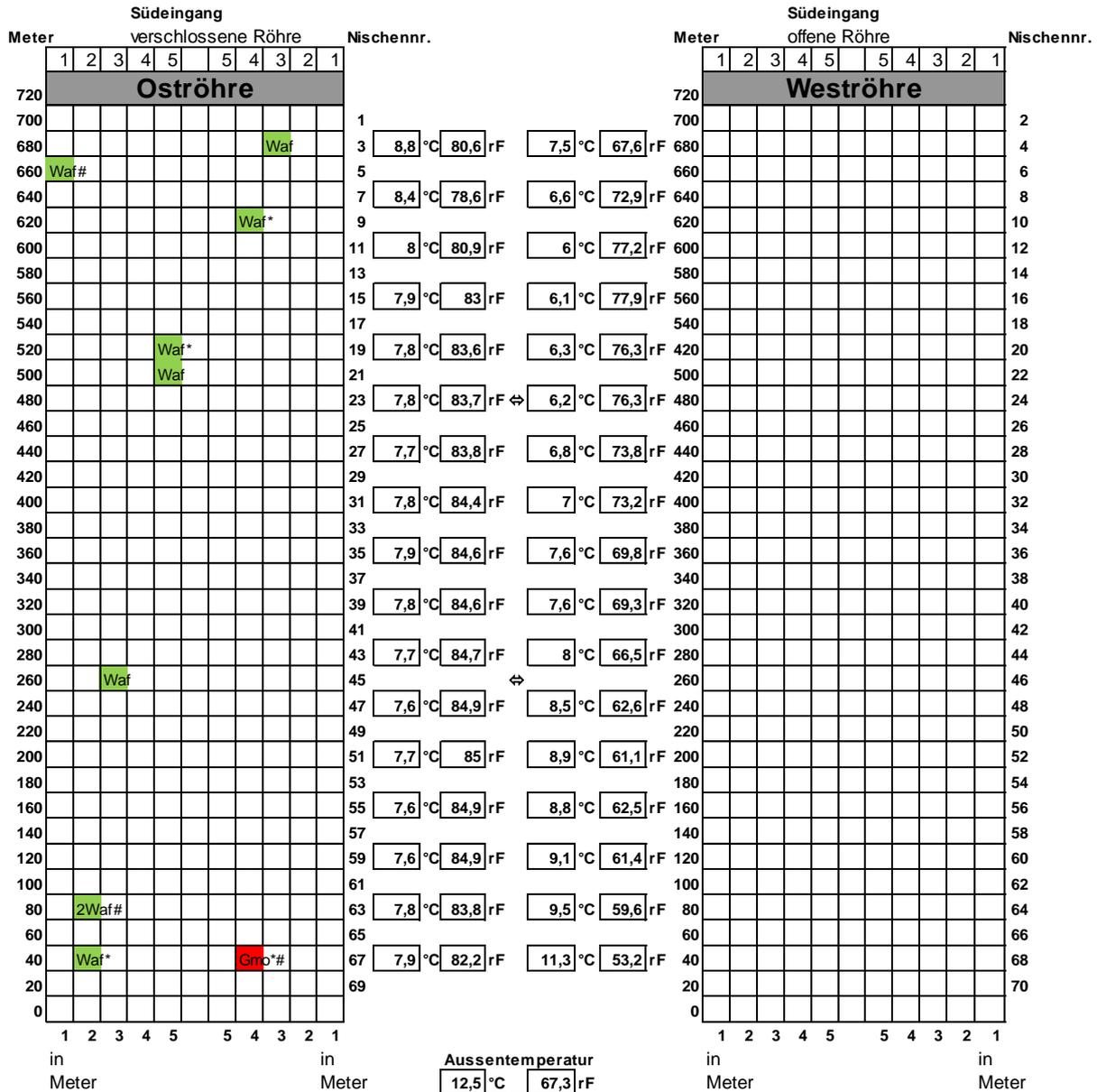


Abbildung 42: Kartierbogen der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 18.03.2015

Tabelle 19: Ergebnisse der visuellen Winterkontrolle im Tunnel Schee am 18.03.2015

Datum	Art	Anzahl	Ort					Temp./Feucht. [°C /%rLF]	Bemerkungen
			Tunnel-röhre	Höhe	Meter ab Nordportal	Quartier			
18.03.2015	GMo	1	Ost	4	40	frei	7,9°C / 82,2% RF		
18.03.2015	Waf	1	Ost	2	40	frei	7,9°C / 82,2% RF		
18.03.2015	Waf	2	Ost	2	80	Nische	7,8°C / 83,8% RF		
18.03.2015	Waf	1	Ost	3	260	Spalte	7,6°C / 84,9% RF		
18.03.2015	Waf	1	Ost	5	500	Spalte	7,8°C / 83,7% RF		
18.03.2015	Waf	1	Ost	5	520	frei	7,8°C / 83,6% RF		
18.03.2015	Waf	1	Ost	4	620	frei	8,0°C / 80,9% RF		
18.03.2015	Waf	1	Ost	1	660	Nische	8,4°C / 78,6% RF		
18.03.2015	Waf	1	Ost	3	680	Spalte	8,8°C / 80,6% RF		

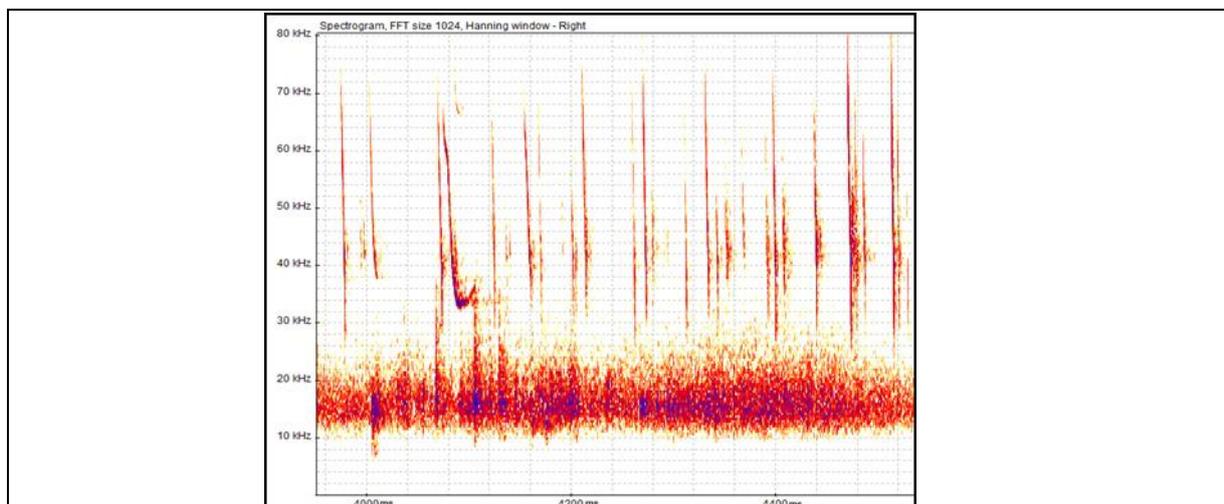


Abbildung 43: Rufsequenz einer Großen Bartfledermaus vor dem Nordportal des Tunnels Schee

Tabelle 20: Ergebnisse der Detektoraufzeichnung Tunnel Schee, Oströhre 2014

Datum	Durchgang	Begehung	Begehungs-dauer	Uhrzeit Rufkontakt	Art	Anzahl	Verhalten	Bemerkung
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:02:59	Myo	1	d	bei Nische 65, nördl. Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:04:33	Waf	1	d	bei Nische 62, nördl. Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:15:20	Waf	1	d	bei Nische 17, südl. Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:16:39	Myo	1	d	bei Nische 13, südl. Tunnelabschnitt, Richtung S fliegend
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:17:39	Myo	1	d	bei Nische 12, südl. Tunnelabschnitt

Datum	Durchgang	Begehung	Begehungs-dauer	Uhrzeit Rufkontakt	Art	Anzahl	Verhalten	Bemerkung
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:17:39	Zwe	1	d	bei Nische 12, südl. Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:19:26	Waf	1	d	Südende
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:20:07	Myo	1	d	Südende
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:21:12	cf	1	d	Südende, Richtung Ausgang fliegend
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:21:36	cf	1	d	Südende, Richtung Norden fliegend
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:22:27	Myo	1	d	bei Nische 10, südl. Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:24:03	Zwe	1	d	bei Nische 18, südl. Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:25:15	Zwe	1	d	bei Nische 23, mittlerer Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:26:44	Zwe	1	d	bei Nische 29, mittlerer Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:28:39	Zwe	1	d	bei Nische 37, mittlerer Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:30:09	Zwe	1	d	bei Nische 43, nördl. Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:32:08	Myo	1	d	bei Nische 53, nördl. Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:33:03	Myo	1	d	bei Nische 59, nördl. Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:35:10				Ende 1. Begehung Oströhre; Zwerg und Myotis, keine Sozialrufe von Wasser; maximal 2 Individuen zugleich gesichtet
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:01:37				Beginn 2. Begehung Oströhre
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:14:25	Waf	1	d	bei Nische 2, südl. Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:15:01				Rückweg 2. Begehung
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:18:22	Waf	1	d	bei Nische 23, mittlerer Tunnelabschnitt
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:26:00	Myo	1	d	Ausgang Nordende
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:26:46	Myo	1	d	Ausgang Nordende
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:02:11				Beginn 3. Durchgang
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:10:13	Waf	1	d	mittleres Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:12:02	Ba	1	d	mittleres Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:13:09	Waf	2	d	mittleres Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:15:05	Waf	1	s	mittleres Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:15:44	Waf	2	s	südl. Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:17:03	Waf	1	d	südl. Drittel

Datum	Durchgang	Begehung	Begehungs-dauer	Uhrzeit Rufkontakt	Art	Anzahl	Verhalten	Bemerkung
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:21:12	Waf	1	s	mittleres Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:22:41	Waf	1	s	mittleres Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:23:50	Waf	1	d	nördl. Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:24:36	Waf	1	d	nördl. Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:27:10	Waf	2	s	nördl. Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:28:11	Waf	4	s	Nordportal
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:30:45	Waf	1	s	Nordportal
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:31:16				Ende 3. Durchgang
26.08.2014	2	1	23:00-23:30	23:02:46				Beginn 1. Begehung
26.08.2014	2	1	23:00-23:30	23:23:17				Ende 1. Begehung
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:01:14	Waf	2	s	Beginn 2. Begehung, vor Nordeingang
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:12:34	Myo	1	d	südl. BC
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:18:58	Waf	1	s	südl. Drittel, Nische 21
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:21:13	Waf	1	d	mittleres Drittel, Wasserfläche
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:22:47	Myo	1	d	mittleres Drittel, Wasserfläche, bodennah fliegend
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:26:28	Myo	1	d	nördl. Drittel
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:29:17				Ende 2. Begehung
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:02:03				Beginn 3. Begehung
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:02:39	Myo	1	d	nahe Nordausgang
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:04:21	Waf	2	s	nahe Nordausgang Nische 65
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:06:59	Myo	1	d	nördl. Drittel, Nische 53
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:08:17	Waf	1	d	mittleres Drittel, Nische 47
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:09:58	Myo	1	d	mittleres Drittel, Wasserfläche
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:10:40	Waf	1	d	mittleres Drittel, Wasserfläche
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:12:42	Myo	1	d	mittleres Drittel, Nische 30; Wandspalte anfliegend
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:15:32	Myo	1	d	nahe südl. BC
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:16:09	Waf	1	d	nahe südl. BC, Richtung Süden fliegend
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:18:14	Waf	1	d	südl. Drittel, Nische 9
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:24:31	Myo	1	d	mittleres Drittel, Nische 47
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:28:49	Myo	1	d	Ende 3. Begehung; Nordausgang
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	22:56:53				Beginn 1. Begehung
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	23:15:36	Waf	1	d	nördl. Drittel, Nähe BC
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	23:16:42				Ende 1. Begehung
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:01:11				Beginn 2. Begehung
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:01:21				Beginn 2. Begehung
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:08:20	Waf	1	d	mittleres Drittel, Nische 31

Datum	Durchgang	Begehung	Begehungs-dauer	Uhrzeit Rufkontakt	Art	Anzahl	Verhalten	Bemerkung
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:10:56	Myo	1	d	mittleres Drittel, Nische 19, nach N fliegend
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:15:52	Waf	1	s	südl. Drittel, Nische 13, Sozialruf aber nicht auf Aufnahme
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:19:26	Myo	1	d	mitleres Drittel, Nische 37, Wasserfläche
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:20:10	Ba	1	d	mittleres Drittel, nah an Wasseroberfläche
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:24:35	Myo	1	d	nördl. Drittel, Nähe BC
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:25:51	Waf	1	s	vor dem Nordportal
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:25:51	Myo	2	s	vor dem Nordportal
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:27:55	Waf	2	s	vor dem Nordportal
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:27:55	Fra	1	s	vor dem Nordportal
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	00:59:48				Beginn 3. Begehung
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:02:14	Myo	1	d	nördl. Drittel
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:04:11	Myo	1	d	mittleres Drittel, Nähe Wasserfläche
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:04:42	Waf	1	s	mittleres Drittel, Nähe Wasserfläche
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:05:38	Waf	2	d	mittleres Drittel, Nähe Wasserfläche, Nische 44
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:07:17	Waf	2	s	mittleres Drittel, südl. Ende der Wasserfläche
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:09:21	Myo	1	d	mittleres Drittel, Nische 27
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:10:27	Myo	2	d	südl. Drittel, Sichtkontakt zu 2 Tieren, Aufnahme nur 1
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:11:50	Myo	2	d	südl. Drittel, Nähe BC, Sichtkontakt zu 2 Tieren, Aufnahme nur 2
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:12:57	Myo	1	d	südl. Drittel, Nähe BC
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:13:43	Waf	1	s	südl. Drittel, Sichtkontakt zu 3 Tieren
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:13:43	Myo	2	d	südl. Drittel, Sichtkontakt zu 3 Tieren
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:15:04	Waf	2	s	Nähe Südportal
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:15:50	Waf	2	d	Richtung Südportal
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:16:14	cf	2	d	Beginn Rückweg 3. Begehung
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:17:35	Waf	1	s	Nähe südl. BC
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:19:25	Myo	1	d	südl. Drittel, Nische 15
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:20:16	Waf	1	d	südl. Drittel, Nische 17, nach N fliegend

Datum	Durchgang	Begehung	Begehungs-dauer	Uhrzeit Rufkontakt	Art	Anzahl	Verhalten	Bemerkung
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:21:59	Myo	2	d	mittleres Drittel, südl. Ende der Wasserfläche; Sichtkontakt zu 2 Tieren, auf Aufnahme nur 1
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:22:33	Fra	1	d	mittleres Drittel, südl. Ende der Wasserfläche; Sichtkontakt zu 2 Tieren, auf Aufnahme nur 2
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:22:33	Myo	1	d	mittleres Drittel, südl. Ende der Wasserfläche; Sichtkontakt zu 2 Tieren, auf Aufnahme nur 2
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:23:57	Waf	1	d	mittleres Drittel, Nähe Wasserfläche
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:25:29	Waf	2	s	mittleres Drittel, Nähe Wasserfläche
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:27:50	Waf	1	s	nördl. Drittel
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:05:40				Beginn 1. Begehung
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:07:36	Waf	1	s	nördl. Drittel, Nische 58, Nähe BC
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:08:09				Ergänzung zu vorheriger Aufnahme
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:09:02	Waf	1	s	nördl. Drittel, Nische 56
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:09:53	Myo	1	d	nördl. Drittel, Nische 52
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:27:22				Ende 1. Begehung
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:02:00				Beginn 2. Begehung
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:04:23	Ba	1	d	nördl. Drittel, Nische 56
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:05:02	Waf	1	s	nördl. Drittel, Nische 56
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:06:21	Myo	1	d	nördl. Drittel, Nische 48
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:07:33	Fra	1	d	mittleres Drittel, Wasserfläche
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:07:33	Myo	1	d	mittleres Drittel, Wasserfläche
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:20:43	Myo	1	d	nördl. Drittel, Nische 58, Nähe BC
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:23:49				Ende 2. Begehung
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:03:41				Beginn 3. Begehung
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:05:06	Waf	1	d	nördl. Drittel, Nische 64
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:08:53	Myo	1	d	mittleres Drittel, Wasserfläche
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:09:19	Myo	1	d	mittleres Drittel, Wasserfläche
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:10:09	Myo	2	d	mittleres Drittel, Wasserfläche
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:13:58	Myo	1	d	südl. Drittel, nahe BC
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:14:52	Ba	1	d	südl. Tunnelende
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:17:17	Ba	1	d	südl. Drittel, Nische 23
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:18:09	Myo	1	d	mittleres Drittel, Nische 28, weit weg
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:18:09	Waf	1	d	mittleres Drittel, Nische 28

Datum	Durchgang	Begehung	Begehungs-dauer	Uhrzeit Rufkontakt	Art	Anzahl	Verhalten	Bemerkung
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:19:47	Waf	2	d	mittleres Drittel, Wasserfläche
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:25:08				Ende 3. Begehung

Tabelle 21: Ergebnisse der Detektoraufzeichnung Tunnel Schee, Weströhre 2014

Datum	Durchgang	Begehung	Begehungs-dauer	Uhrzeit Rufkontakt	Art	Anzahl	Verhalten	Bemerkung
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:01:03				Beginn 3. Begehung Weströhre
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:01:15	Myo	1	d	Vor Nordausgang Weströhre
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:01:15	Zwe	1	d	Vor Nordausgang Weströhre
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:03:04	Myo	1	d	nördl. Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:07:23	Waf	2	d	mittleres Drittel, mit Sichtkontakt
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:08:41	Myo	1	d	südl. Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:09:25	Waf	1	d	südl. Drittel, nach S fliegend
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:11:57	cf	1	d	südl. Ende; Spalte anfliegend
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:12:53	Waf	1	j	südl. Ende
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:13:48	Waf	1	d	südl. Ende
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:15:07	Myo	1	d	südl. Ende, Nähe BC
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:17:54	Waf	1	d	Südausgang
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:19:02	Waf	1	d	Südausgang (draußen)
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:19:52	Myo	1	d	Südausgang (draußen), ins Eingangstor ein- und ausfliegend
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:22:42				Rückweg 3. Begehung
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:23:05	Myo	1	d	südl. Ende, Nähe BC
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:25:32	Myo	1	d	mittleres Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:28:15	Myo	1	d	nördl. Drittel
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:30:29	Myo	1	d	nördl. Drittel, Nähe BC
14.08.2014	1	3	01:00-01:30	01:35:18	Waf	2	d	Nordausgang (draußen)
14.08.2014	1	3	01:00-01:30					Ende 3. Begehung
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:02:18				Beginn 1. Begehung
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:08:50	Zwe	1	d	südl. Drittel
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:14:29	Zwe	1	d	südl. Drittel vor Portal
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:20:52				Rückweg erste Begehung
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:22:46	Zwe	1	d	südl. Drittel
14.08.2014	1	1	23:00-23:30	23:31:13				Ende 1. Begehung
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:03:54				Beginn 2. Begehung
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:03:54	Fra	1	d	nördl. Drittel
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:05:19	Waf	1	d	nördl. Drittel
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:12:37	Waf	2	s	südl. Drittel
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:14:21	Zwe	1	s	südl. Drittel
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:16:04				Rückweg 2. Begehung

Datum	Durchgang	Begehung	Begehungsdauer	Uhrzeit Rufkontakt	Art	Anzahl	Verhalten	Bemerkung
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:16:37	Zwe	1	d	südl. Drittel vor Portal
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:17:59	Zwe	1	d	südl. Drittel
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:19:53	Waf	1	d	mittleres Drittel
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:21:53	Waf	1	d	mittleres Drittel
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:23:18	Waf	2	s	nördl. Drittel
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:25:44	Waf	1	d	nördl. Drittel
14.08.2014	1	2	00:00-00:30	00:27:02				Ende 2. Begehung
26.08.2014	2	1	23:00-23:30	23:04:17				Beginn 1. Begehung
26.08.2014	2	1	23:00-23:30	23:16:56				Rückweg 1. Begehung
26.08.2014	2	1	23:00-23:30	23:25:49				Ende 1. Begehung
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:01:49				Beginn 2. Begehung
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:02:24	Waf	2	d	Nordportal
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:11:24	Waf	1	d	kurz vor Südportal
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:13:48	Waf	1	d	südlicher Batcorder
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:16:04	Waf	1	d	Mitte
26.08.2014	2	2	00:00-00:30	00:22:37				Ende 2. Begehung
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:03:39				Beginn 2. Begehung
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:11:29	Waf	1	d	südlicher Batcorder
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:12:44	Waf	1	d	vor Südportal
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:22:13				Ende 3. Begehung
26.08.2014	2	3	01:00-01:30	01:22:51	Waf	1	d	vor Nordportal
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	22:58:14				Beginn 1. Begehung
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	23:02:00	Myo	1	d	nördl. Drittel
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	23:04:35	cf	1	d	mittleres Drittel
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	23:06:15	Myo	1	d	mittleres Drittel
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	23:07:21	Waf	1	d	südl. Drittel, nahe Südportal
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	23:08:28	Zwe	1	s	südl. Drittel, nahe Südportal
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	23:17:36	Myo	1	d	nördl. Drittel, Nähe BC
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	23:18:57	Waf	1	s	nördl. Drittel, nahe Nordportal
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	23:19:29	Waf	1	s	Nordportal
02.09.2014	3	1	23:00-23:30	23:20:20				Ende 1. Begehung
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:01:41				Beginn 2. Begehung
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:03:57	Waf	1	d	mittleres Drittel
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:05:47	Myo	2	d	mittleres Drittel, Sichtkontakt zu mehreren (Aufnahme nur 1)
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:05:47	Zwe	1	d	mittleres Drittel
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:06:28	Waf	3	s	mittleres Drittel
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:07:15	Myo	2	d	südl. Drittel
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:08:20	Waf	2	s	südl. Drittel
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:10:08	Waf	1	s	Südportal
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:10:08	Zwe	1	s	Südportal

Datum	Durchgang	Begehung	Begehungs-dauer	Uhrzeit Rufkontakt	Art	Anzahl	Verhalten	Bemerkung
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:10:08	Myo	1	s	Südportal
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:10:38	Myo	1	s	Südportal
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:12:35	Myo	1	d	südl. Drittel, nahe BC
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:13:48	Waf	2	s	südl. Drittel
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:16:06	Waf	1	d	südl. Drittel
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:17:17	Waf	2	s	südl. Drittel, bodennah (Sichtkontakt)
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:19:33	Waf	2	s	vor Nordportal
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:19:33	Myo	2	s	vor Nordportal
02.09.2014	3	2	00:00-00:30	00:20:56				Ende 2. Begehung
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:00:10	Myo	3	s	Beginn 3. Begehung, Nordportal
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:02:05	Myo	1	d	nördl. Drittel
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:03:47	Myo	2	d	mittleres Drittel
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:05:09	Waf	2	d	mittleres Drittel
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:06:57	Waf	1	s	südl. Drittel, nahe BC
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:07:46	Waf	2	d	südl. Drittel
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:08:32	Ba	1	s	am Südportal
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:08:32	Myo	2	s	am Südportal
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:09:00	Waf	1	s	vor Südportal
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:09:00	Zwe	1	s	vor Südportal
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:12:48	Myo	1	d	mittleres Drittel, Durchflug ohne orten
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:13:09	Myo	1	d	mittleres Drittel
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:13:38	Myo	1	d	mittleres Drittel, Ansatz feeding-buzz
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:14:29	Myo	1	d	nördl. Drittel, bodenhöhe, ohne orten
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:15:34				Anmerkung: es herrscht ein leichter Zug von N nach S, im N ca. 2 Grad wärmer, im S mehr Schwarmaktivität vor Portal
02.09.2014	3	3	01:00-01:30	01:17:30	Myo	3	s	Ende 3. Begehung
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:06:38				Beginn 1. Begehung
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:12:59	Waf	1	d	mittleres Drittel, von N nach S fliegend
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:13:39	Waf	1	d	mittleres Drittel, von S nach N fliegend
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:19:20				BC geprüft, Rückweg
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:23:13	Waf	1	d	mittleres Drittel
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:24:54	Waf	1	d	nördl. Drittel, Flucht vor Licht
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:25:50	Waf	1	d	nördl. Drittel, nach S fliegend
22.09.2014	4	1	23:00-23:30	23:29:06				Ende 1. Begehung
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:02:40				Beginn 2. Begehung

Datum	Durchgang	Begehung	Begehungs-dauer	Uhrzeit Rufkontakt	Art	Anzahl	Verhalten	Bemerkung
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:04:27	Waf	1	d	Nordportal, innen
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:05:28	Waf	1	d	nördl. Drittel
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:08:07	Waf	2	d	südl. Drittel
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:10:21	Myo	1	d	mittleres Drittel
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:10:56	Waf	4	d	mittleres Drittel
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:12:23	Myo	2	d	höhe Temperaturlogger
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:13:16	Waf	2	d	nördl. Drittel
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:13:54	Waf	2	d	nördl. Drittel
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:18:20	Waf	1	d	Nordportal, innen
22.09.2014	4	2	00:00-00:30	00:19:29				Ende 2. Begehung
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:03:26				Beginn 3. Begehung
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:05:38	Myo	1	d	nördl. Drittel, weit entfernt
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:06:11	Myo	1	d	nördl. Drittel, Nähe BC
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:09:14	Waf	1	d	ohne Ortungslaute
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:09:39				keine Aufnahme
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:10:02	Myo	1	d	südl. Drittel, nahe BC, nahe Boden fliegend
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:14:40	Myo	2	d	Nordportal, innen
22.09.2014	4	3	01:00-01:30	01:15:56				Ende 3. Begehung

Anhang 2: Daten- und Fotodokumentation Tunnel Tesche



Abbildung 44: Schwärmende Wasserfledermäuse (links) und schwärmende Zwergfledermäuse (rechts)



Abbildung 45: Großes Mausohr (links) und Bartfledermaus (Große/Kleine) (rechts)



Abbildung 46: Kleiber (links) und Waldkauz (rechts)

Anhang 3: Datendokumentation Ersatzquartiere

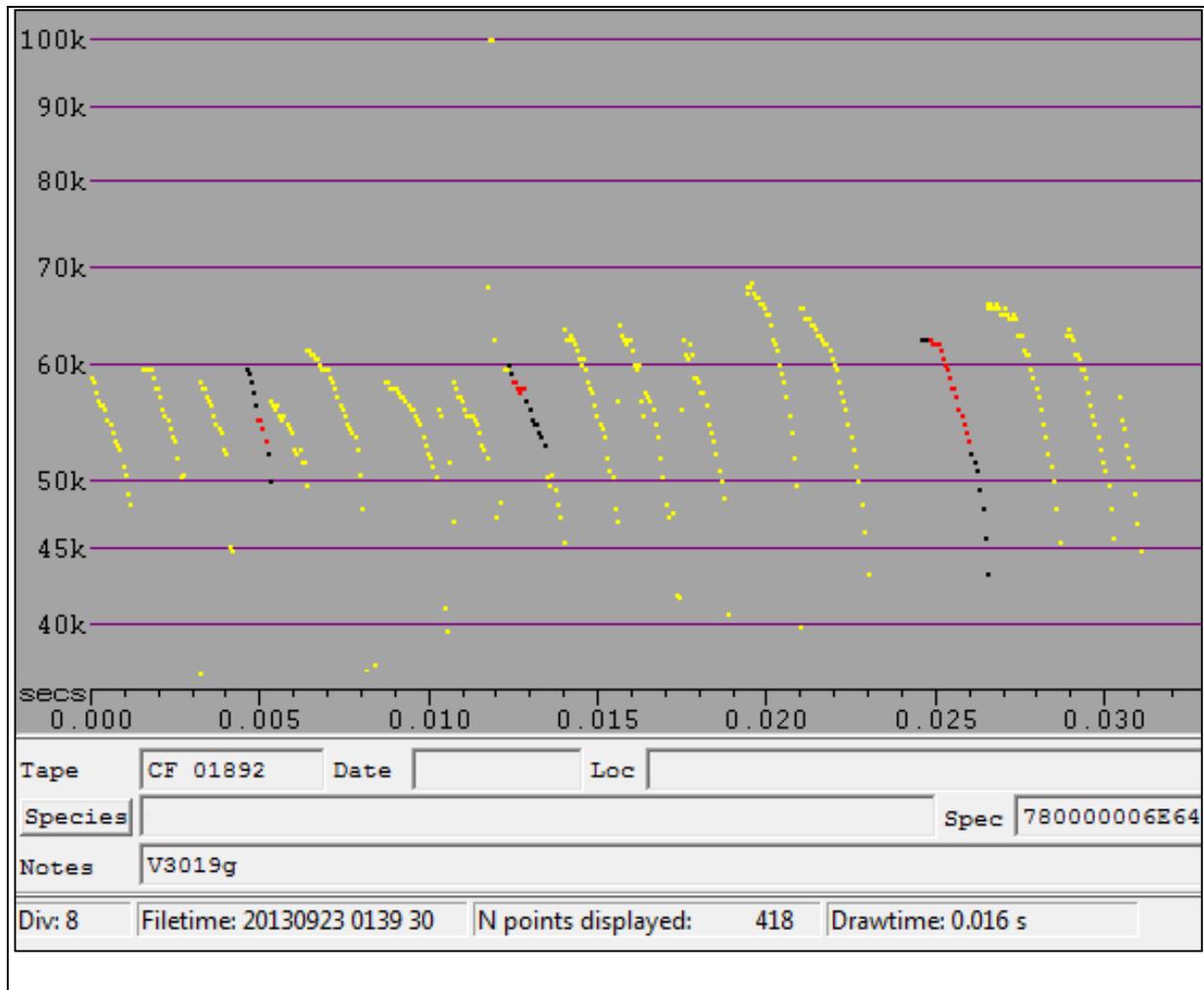


Abbildung 47: Sozialruf einer Wasserfledermaus, Schachthöhle Dorp (23.09.2013)

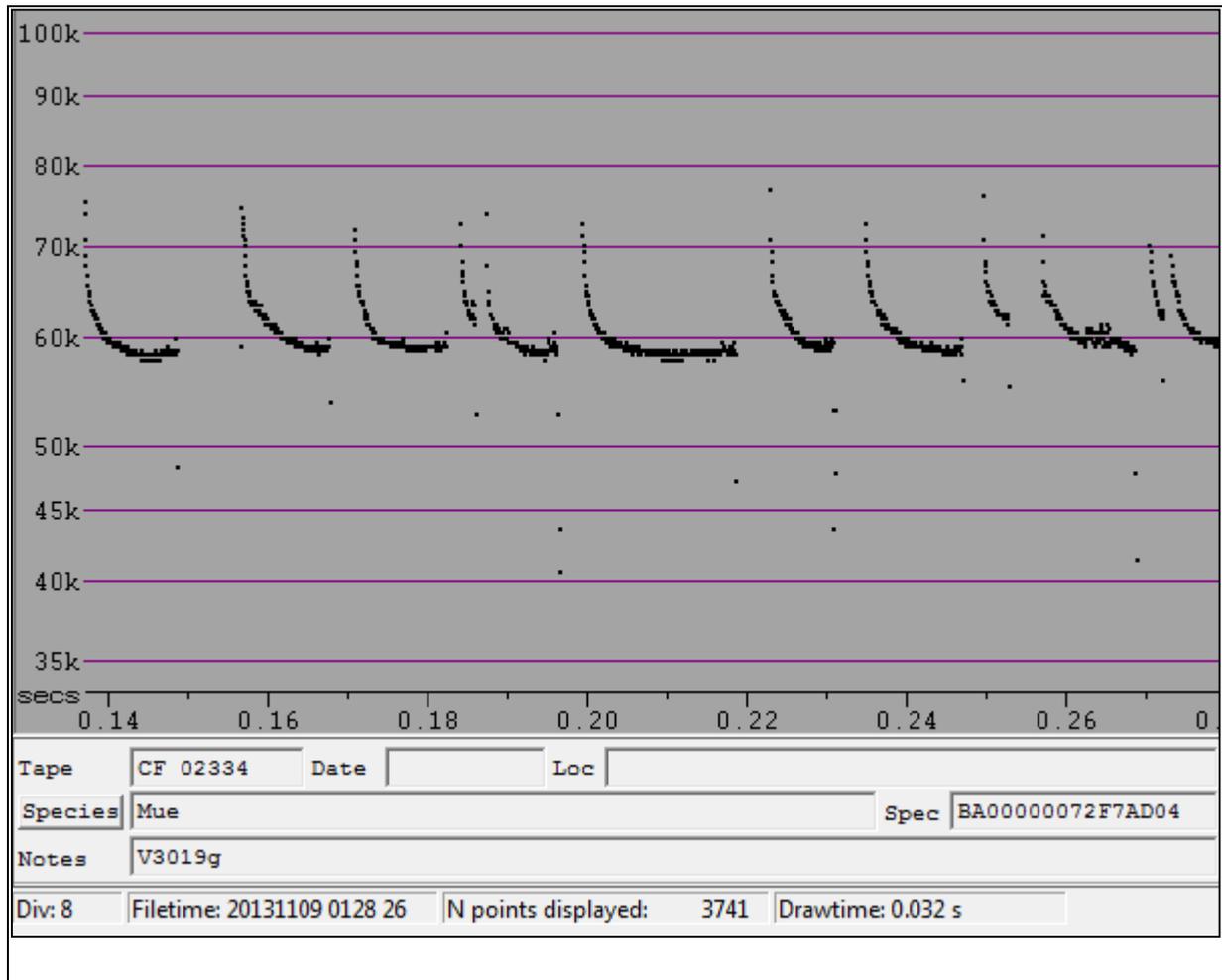


Abbildung 48: Rufsequenz einer Mückenfledermaus, Schachthöhle Fatloh (08.11.2013).

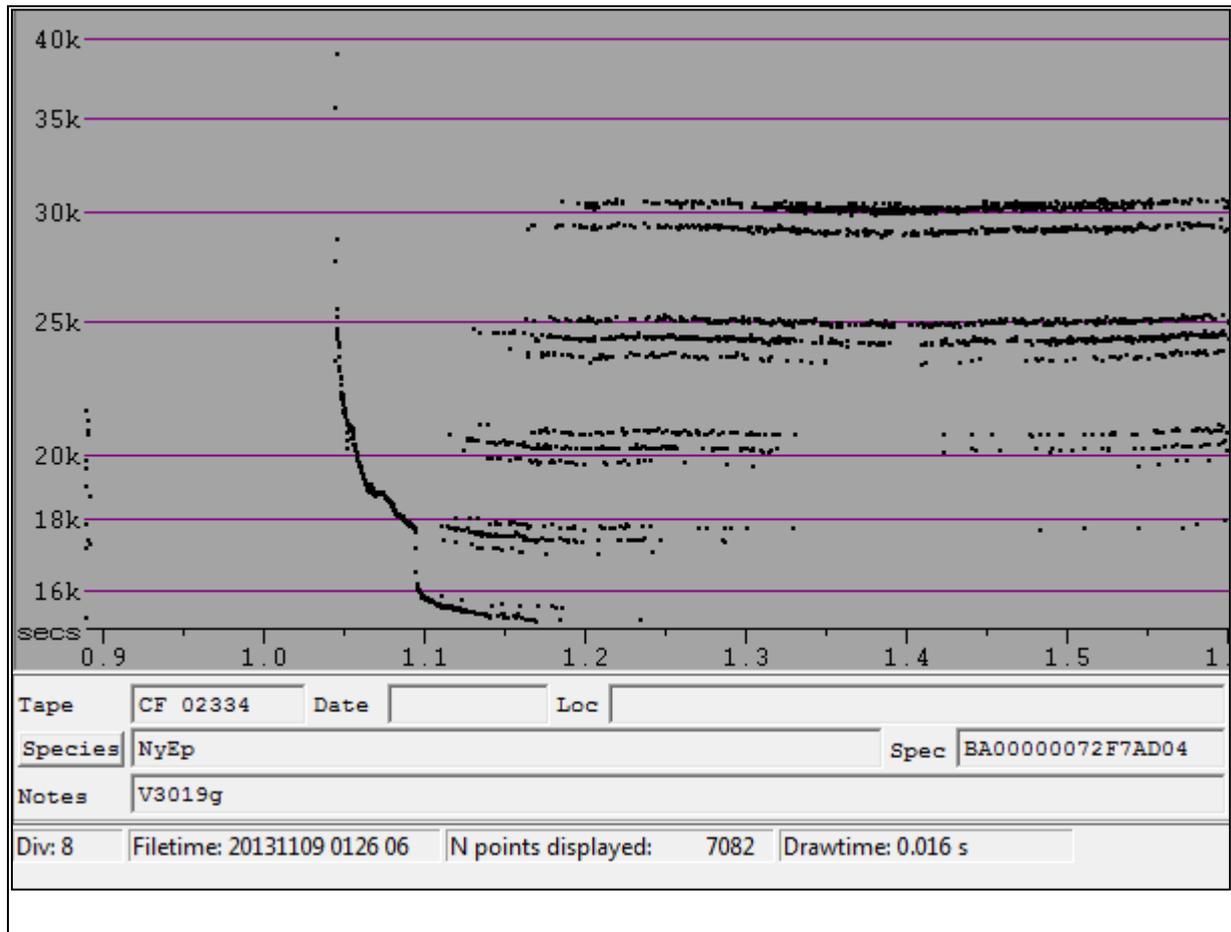


Abbildung 49: Rufaufnahme der Breitflügel-Fledermaus mit Sozialruf, Schachthöhle Fatloh (08.11.2013)

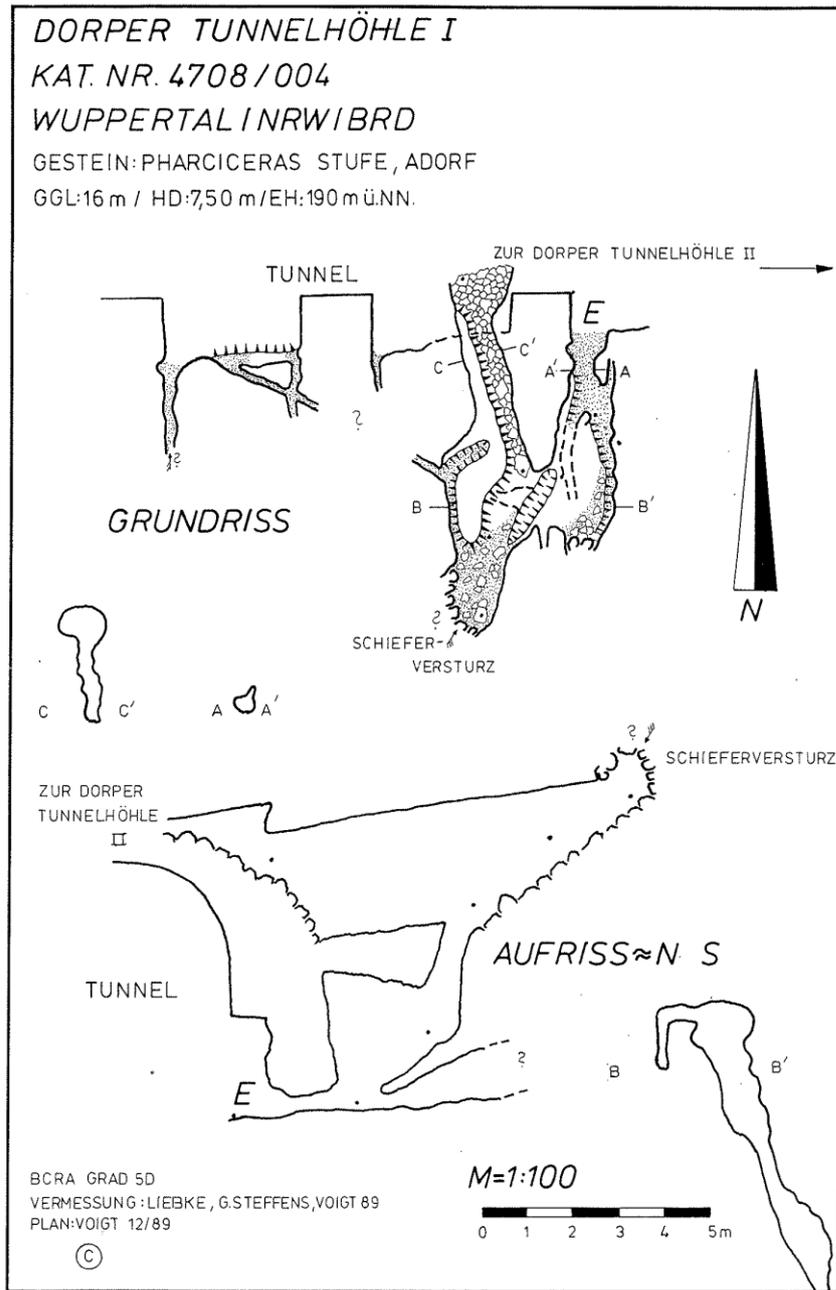


Abbildung 50: Übersichtsplan Dorper Tunnelhöhle 1

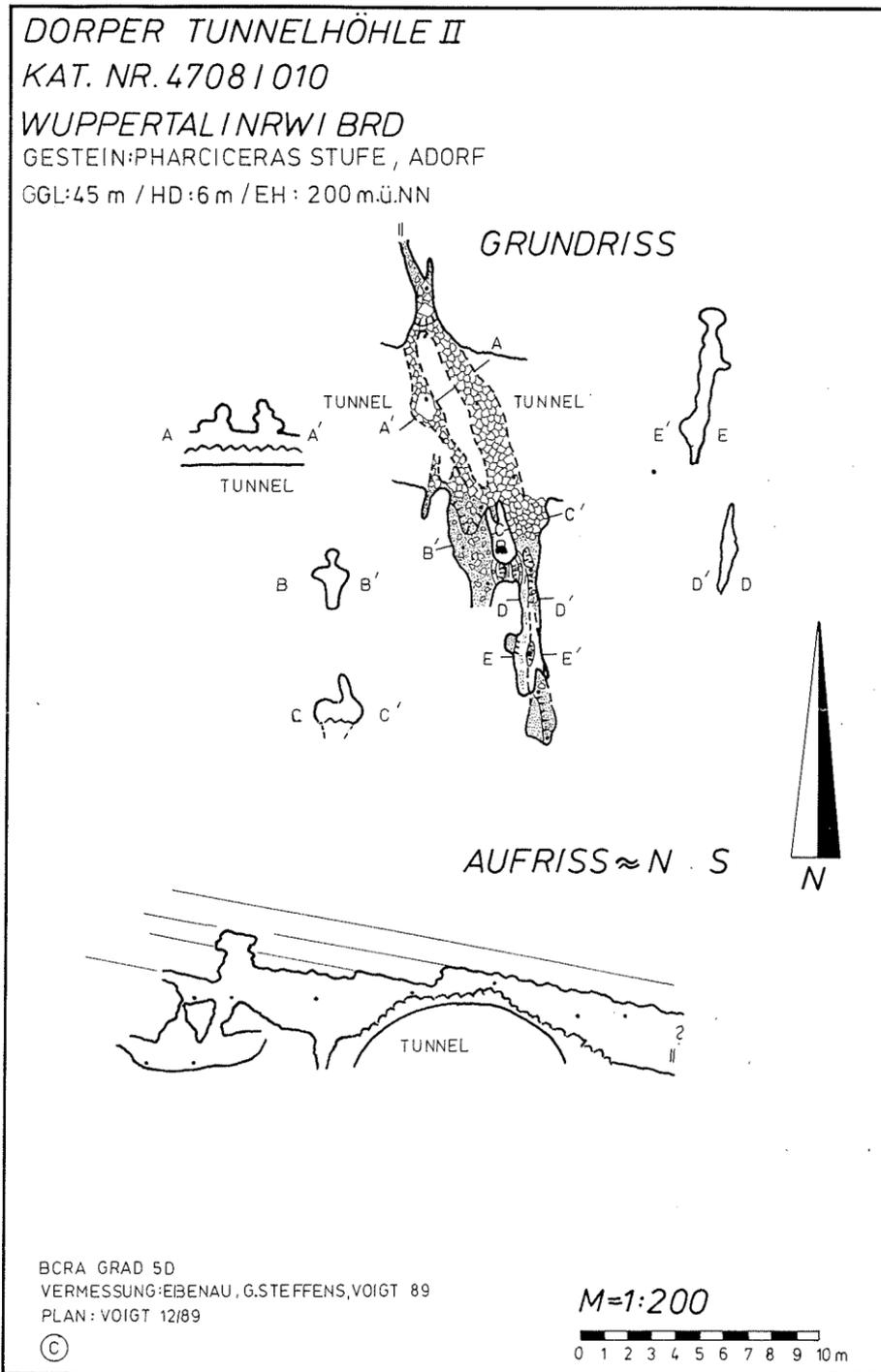


Abbildung 51: Übersichtsplan Dorper Tunnelhöhle 2 (Schachthöhle)

Tabelle 22: Ausbauphasen Tunnel Dorp, Tunnel Schee und Tunnel Tesche

Tunnel Dorp Ausbauphasen	
Abfräsen der alten Spritzbetonschale	2013
Installation der Beleuchtung	2013
Einbau eines Schutzgerüst	07.2013
Rad- und Fußwegnutzung	08.2013
Spritzbetonschale, Wegebau	04-08.2014
Wegenutzung mit Beleuchtung	08.2014
Tunnel Tesche Ausbauphasen	
Einbau der Tore und der Abmauerungen	2011/2012
Tunnel Schee Ausbauphasen	
Freiräumen einer Zuwegung zum Südportal	2007
Gefahrenbaumrodungen Schee-Süd	2013/2014
Einbau Quartiersteine	2010
Einbau stabiler Tore in Weströhrenportale	2011/2012
Gehölzrodungen Schee-Nord	2012/2013
Sanierung Tunnelschale, Torkretierung	2013
Erneuerung Portal Südseite	2014
Sanierung der Tunnelentwässerung	2014
Wegenutzung mit Beleuchtung	12.2014