

Dr. Alfred Nagel
Lange Straße 62
D-72525 Münsingen - Apfelstetten
den 30. März, 2011
Tel: 07383/949031
e-mail: Dr.Alfred.Nagel@t-online.de

Dr. Alfred Nagel, Lange Straße 62, 72525 Münsingen - Apfelstetten.

Landratsamt Calw
Abteilung Nahverkehr und Strukturförderung
z. Hdn. Herrn Schwolow
Vogteistraße 42-46
75365 Calw

Betr.: Nutzung der beiden Tunnel der Bahnlinie Calw-Weil der Stadt durch Fledermäuse.

Bezug: Abschlussbericht.

Sehr geehrter Herr Schwolow,
hiermit übersende ich Ihnen den Abschlussbericht zur Nutzung der beiden Tunnel der Bahnlinie Calw-Weil der Stadt durch Fledermäuse.

Aufgabe

Im Rahmen der Reaktivierung der Bahnlinie Calw-Weil der Stadt müssen die beiden Tunnels saniert und wieder in Betrieb genommen werden. In der vorliegenden Untersuchung soll überprüft werden, inwieweit durch die notwendigen Sanierungsmaßnahmen und den darauf folgenden Bahnbetrieb die dort lebenden Fledermäuse betroffen sind, damit der direkte Tod von Fledermäusen vermieden werden kann, und die Quartiere eventuell erhalten, bzw. durch Ausgleichsmaßnahmen ersetzt werden können.

Vorgehensweise

Die Nutzung der beiden Tunnels durch Fledermäuse wurde mit Hilfe von verschiedenen Methoden untersucht. Während der Winterschlafzeit wurden Sichtbeobachtungen der winterschlafenden Fledermäuse durchgeführt und während der sommerlichen bzw. herbstlichen Schwärmzeit, Detektorbegehungen, Batcorderaufzeichnungen, andere Aktivitätsregistrierungen und Netzfänge.

Methoden

Der winterliche Besatz mit Fledermäusen wurde an einem Termin im Winter durch Sichtkontrollen mit einem starken LED-Licht erfasst. Dabei muss berücksichtigt werden, dass in derartigen

Quartieren immer nur ein kleiner Anteil des tatsächlich dort überwinternden Bestandes gesehen werden kann.

Um die sommerliche Nutzung der Tunnels durch Fledermäuse zu untersuchen, die als Maß für die Nutzung eines Quartieres im Winter herangezogen werden kann (NAGEL et al. 2005 a-c), wurde folgendermaßen verfahren. An jeweils 3 Terminen während der Schwärmzeit (21. August, 17. September und 04. Oktober im Hirsauer Tunnel; 11. und 21. September und 07. Oktober im Forsttunnel) wurden Detektorbegehungen durchgeführt. Die Laute von vorbeifliegenden Fledermäusen wurden mit einem Detektor mit Ringspeicher, Pettersson D 980 mit 3 bzw. 12 s Aufnahmezeit, hörbar gemacht und anschließend mit einem Dat-Recorder (Sony TCD-D100) auf Band aufgezeichnet. Die Auswertung der aufgezeichneten Laute erfolgte später mit einer speziellen Software (Pettersson, Bat Sound, Version 3.31).

Zusätzlich wurde noch an einer Stelle ein automatisches Fledermaus-Aufzeichnungsgerät (batcorder der Firma ecoOps) eingesetzt, das in jedem der Tunnel während 3 Nächten in Betrieb war (vom 13.-14. August, 12.-13. September und vom 05.-06. Oktober am Südende im Hirsauer Tunnel; vom 16.-17. August, vom 12.-13. September und vom 05.-06. Oktober am Ostende im Forsttunnel). Die Laute, die mittels batcorder aufgezeichnet werden konnten, wurden mit dem Programm bc-Analyse und bc-discriminator, beide von ecoOps, ausgewertet und in den meisten Fällen manuell nachbestimmt, da die automatische Auswertung oft sehr mangelhaft ist. Trotz dieser aufwendigen Vorgehensweise konnten, sowohl bei den Detektorbegehungen, als auch bei den Batcorderaufzeichnungen nicht alle Fledermauslaute eindeutig zugeordnet werden. So war unter anderem das Artenpaar Kleine und Große Bartfledermaus (*Myotis mystacinus/brandtii*) nicht unterscheidbar, sowie das Graue und das Braune Langohr (*Plecotus austriacus/auritus*), (siehe unten). Aus diesem Grund müssen im Folgenden jeweils beide Arten bearbeitet werden.

Die automatischen Langzeitregistrierungen der Flugaktivität wurden in Anlehnung an NAGEL & NAGEL (1996, 1997) vom 13.08.2010 bis zum 24.02.2011 durchgeführt, wobei zur Bestimmung der Flugaktivität die einzelnen Fledermauslaute gezählt wurden. In der vorliegenden Untersuchung kam ein Fledermausdetektor vom Mischertyp zum Einsatz (Skye Instruments, bat-detector SBR 1200). Die von diesem Detektor empfangenen Ultraschall-Signale wurden über eine Fledermaus-Zähleinheit (Skye Instruments, bat count unit SBR 1260) uniformiert und mit einem Counter Datalogger (Gemini dataloggers, tinytag count unit) aufgezeichnet. Mit der dazugehörigen Software (OTLM von Gemini Dataloggers) können die Daten ausgelesen, bearbeitet und graphisch dargestellt werden. Durch Veränderungen der Einstellung des Detektors kann der Frequenzbereich variiert

werden, damit unterschiedliche Gruppen von Fledermäusen erfasst werden können. Das Zählintervall betrug in allen Fällen 5 min. Bei maximal 10 zählbaren Ereignissen pro s können damit bis zu 3000 Ereignisse pro Zählintervall gezählt werden. Der Detektor war auf 40 +/- 5 kHz eingestellt, so dass der Frequenzbereich der erfassbaren Laute zwischen 35 und 45 kHz lag. Dadurch wurde das Gros der Arten erfasst.

Zur Durchführung der Netzfänge wurden Puppenhaarnetze verwendet, die den Tunnelquerschnitt zu einem großen Teil abdeckten. Allerdings war es nicht möglich den Tunnel hermetisch zu verschließen, so dass einige der Fledermäuse an den Netzen vorbei fliegen konnten. Durchgeführt wurden die Netzfänge im Hirsauer Tunnel am 21. August und am 17. September, im Forsttunnel am 11. und am 21. September.

Im Text werden folgende Abkürzungen verwendet: *P.* = *Pipistrellus*, *N.* = *Nyctalus*, *M.* = *Myotis*, *E.* = *Eptesicus*, *Pl.* = *Plecotus*.

Ergebnisse

a) Quartierkontrolle

Das Ergebnis der winterlichen Quartierkontrollen ist in Tabelle 1 dargestellt. Die häufigste Art im Hirsauer Tunnel ist das Große Mausohr, die Zwergfledermaus, sowie die Kleine- und Große Bartfledermaus. Im Forsttunnel dominiert die Zwergfledermaus, gefolgt vom Großen Mausohr. Die anderen Arten wurden, entweder nur in geringer Anzahl, oder nur an einzelnen Terminen angetroffen. Aus anderen Quartieren ist bekannt, dass durch Sichtkontrollen immer nur ein mehr oder weniger großer Anteil der tatsächlich vorhandenen Fledermäuse gefunden werden kann; meistens ist es nur ein relativ kleiner Teil. Die nicht auffindbaren Fledermäuse befinden sich im

Art/Datum	Hirsauer Tunnel		Forsttunnel	
	10.02.10	22.02.11	20.01.10	23.02.11
Zwergfledermaus (<i>P. pipistrellus</i>)	10	26	67	63
Kleine-/Große Bartfledermaus (<i>M. mystacinus/brandtii</i>)	12	12		1
Braunes-/Graues Langohr (<i>Pl. auritus/austriacus</i>)	5			
Großes Mausohr (<i>M. myotis</i>)	17	18	3	5
Breitflügelfledermaus (<i>E. serotinus</i>)		1		1
Fransenfledermaus (<i>M. nattereri</i>)	1	3		
Unbestimmbare Fledermaus	2	1	1	

Tabelle 1: Darstellung der gefundenen winterschlafenden Fledermäuse im Hirsauer Tunnel und im Forsttunnel bei einmaliger winterlicher Kontrolle in den Wintern 2009/2010 und 2010/2011.

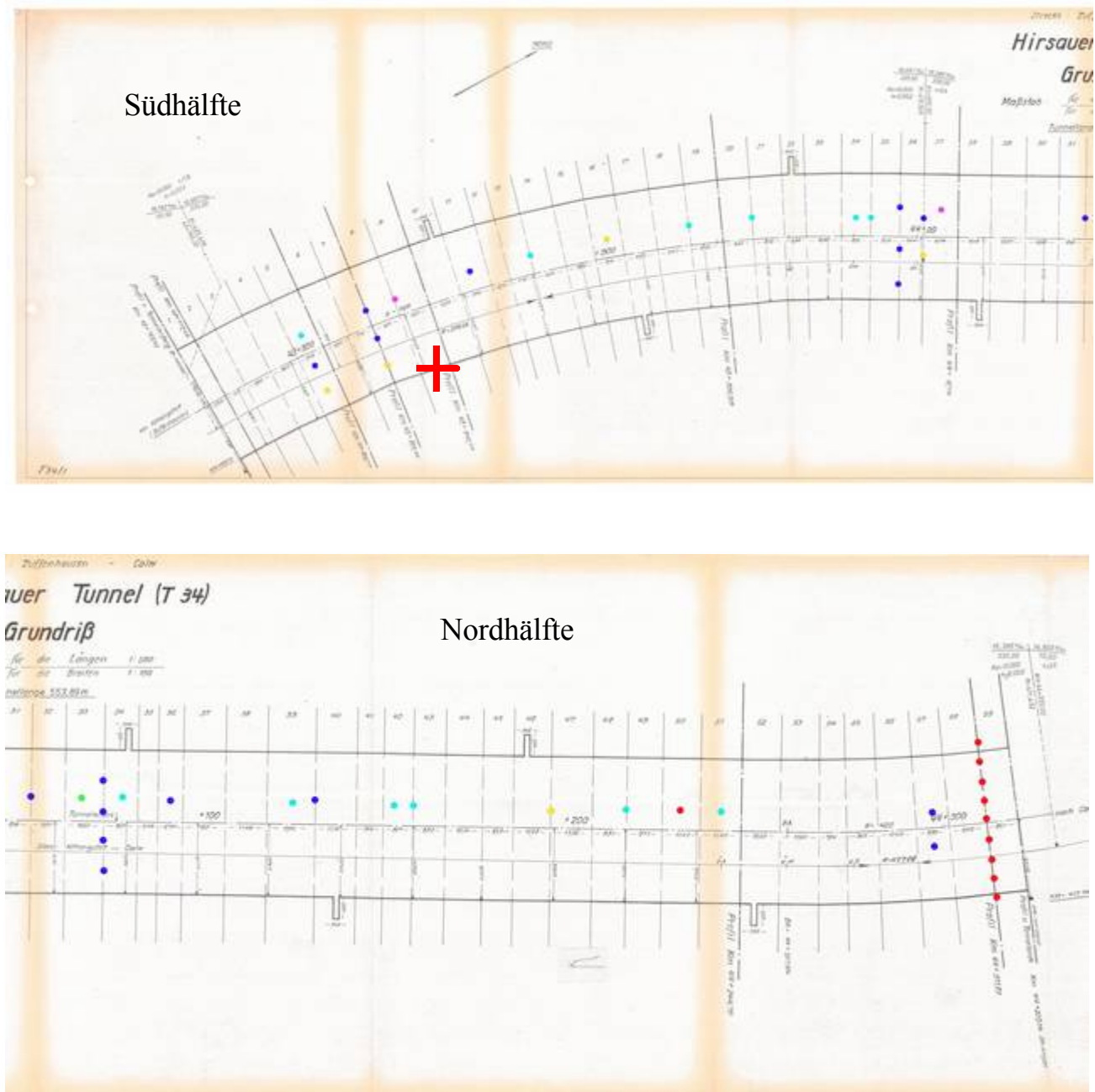


Abb. 1: Verteilung der winterschlafenden Fledermäuse im Hirsauer Tunnel vom 10. Februar 2010 eingezeichnet in einen alten Grundriss des Tunnels. Die einzelnen Arten sind farblich verschieden codiert: *P. pipistrellus* (●), *Pl. auritus* (●), *M. nattereri* (●), *M. mystacinus/brandtii* (●), *M. myotis* (●), nicht bestimmbarer Fledermausart (●). Das rote Kreuz kennzeichnet den Standort des Batcorders. Die meisten Nachweise der Zwergfledermaus befinden sich auf der Nordseite des Tunnels, denn dort, an der tiefsten Stelle, sind die Temperaturen am niedrigsten und für diese Art am geeignetsten.

Bodenschotter, in tiefen Spalten oder wie im vorliegenden Fall, in der Steinschüttung hinter dem Gewölbe. Diese Plätze können von den Fledermäusen durch vorhandene Lüftungsöffnungen oder durch Mauerspaltan geflogen werden. Die Verteilung der winterschlafenden Fledermäuse (Abb. 1, 2) ist typisch und entspricht auch den Beobachtungen aus NAGEL (2003), denn am tiefsten Teil

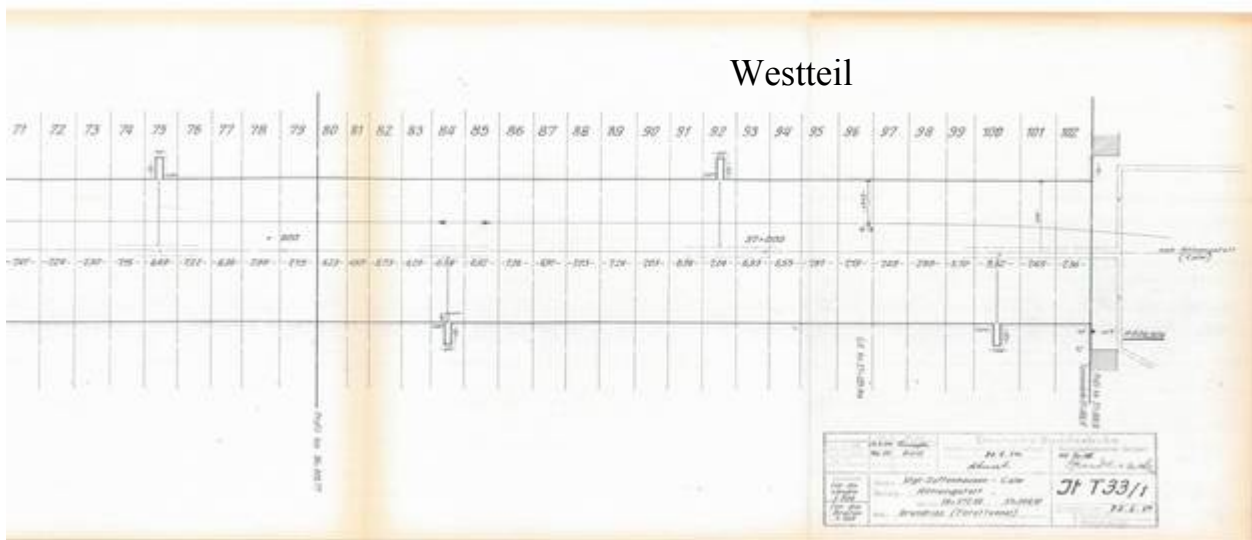
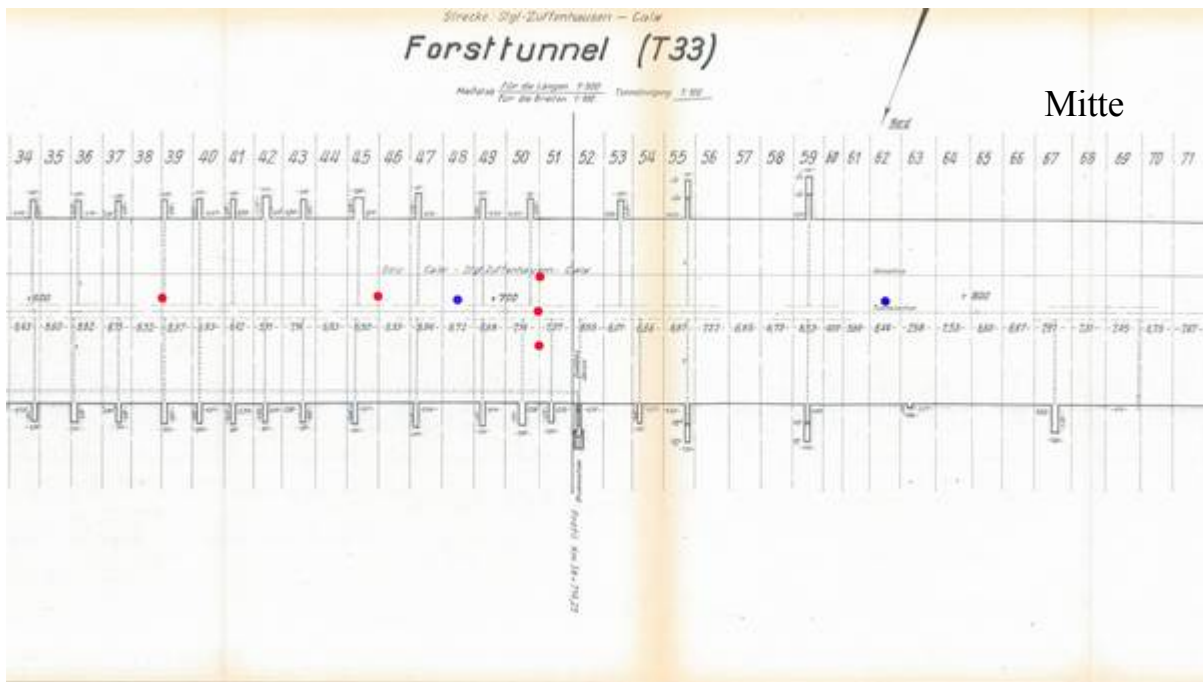
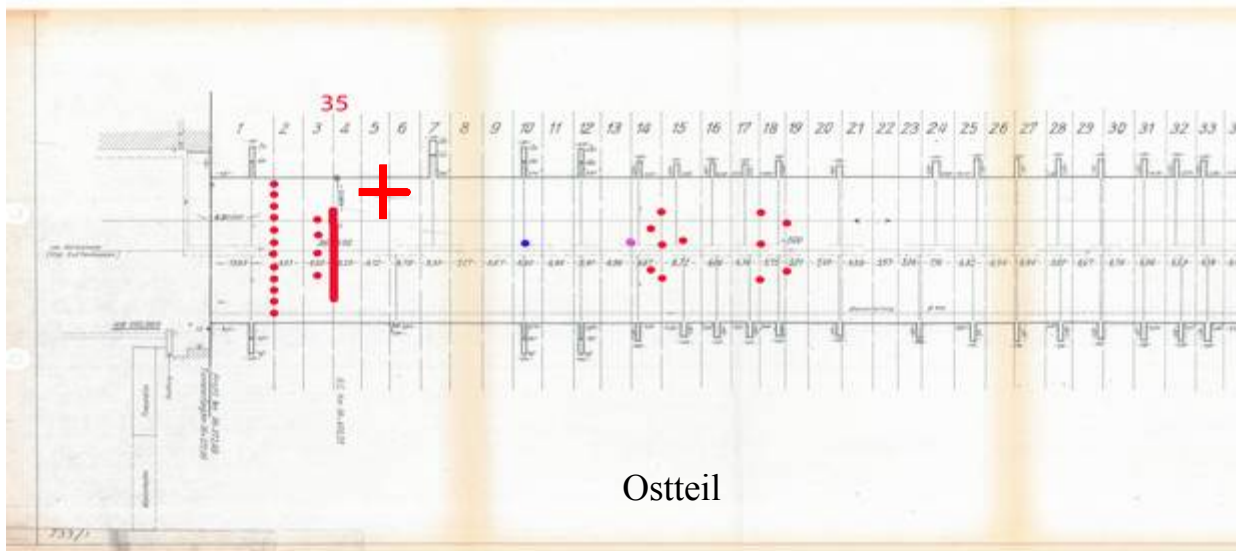


Abb. 2: Verteilung der winterschlafenden Fledermäuse im Forsttunnel vom 20. Januar 2010, eingezeichnet in einen alten Grundriss des Tunnels.. Die einzelnen Arten sind farblich verschieden codiert: *P. pipistrellus* (●), *M. myotis* (●), nicht bestimmbarer Fledermausart (●). Bei einer für die Einzeldarstellung zu großen Anzahl an Fledermäusen, wurde der Bereich markiert und die Anzahl außerhalb vermerkt. Das rote Kreuz kennzeichnet den Standort des batcorders. Die meisten Fledermausnachweise (Zwergfledermaus) befinden sich auf der Ostseite des Tunnels, denn dort, an der tiefsten Stelle, sind die Temperaturen am niedrigsten und für die Fledermäuse am geeignetsten.

des Tunnels werden die meisten Fledermäuse gefunden. Dort sind die Überwinterungstemperaturen am günstigsten. Dies gilt in abgeschwächter Form auch für die Bereiche hinter dem Gewölbe. Aufgezeigt sind die Beobachtungen vom Winter 2009/2010. Auf die Darstellung der Situation im darauffolgenden Winter 2010/2011 wurde verzichtet, da das Ergebnis mit dem dargestellten weitgehend übereinstimmt.

b) Detektornachweise

Das Ergebnis der Detektorbegehungen in beiden Tunnels ist in Tabelle 2 aufgelistet, wobei deutliche quantitative Unterschiede auftraten. Im Hirsauer Tunnel war der Anteil der Zwergfledermaus wesentlich geringer als im Forsttunnel. Dieser Unterschied war bereits bei den Winterquartierkontrollen feststellbar. Ebenfalls häufig nachgewiesen wurde in beiden Tunnels die Fransenfledermaus und das Große Mausohr. Zusätzlich zum winterlichen Artenspektrum wurde noch der Kleine Abendsegler, die Nordfledermaus, die Wasserfledermaus und die Bechsteinfledermaus nachgewiesen. Üblicherweise sind die Wasser- und Bechsteinfledermaus in einem derartigen Ambiente sehr schwer zu unterscheiden. In den vorliegenden Fällen geschah dies

	Hirsauer Tunnel		
Art/Datum	21.08.10	17.09.10	04.10.10
Zwergfledermaus			2
Myotis spec.	12	25	9
Kleine/Große Bartfledermaus			5
Wasserfledermaus		4	
Braunes-/Graues Langohr			
Großes Mausohr	2	8	3
Bechsteinfledermaus		9	5
Fransenfledermaus	6	13	23
Kleiner Abendsegler			1
Nordfledermaus			
Breitflügelfledermaus		1	

Forsttunnel		
11.09.10	21.09.10	07.10.10
11	11	15
9	1	
	1	
2	1	2
	1	1
4	4	
	1	
1		
		1

Tabelle 2: Auflistung der Detektornachweise getrennt nach den beiden Tunnels und dem Beobachtungsdatum. Die häufigste Art war die Zwergfledermaus gefolgt von der Fransenfledermaus.

über die artspezifischen Soziallaute. Während den Detektorbegehungen konnten auch Hangplätze des Großen Mausohrs gefunden werden. Dabei handelte es sich wahrscheinlich um Männchen- bzw. Balzquartiere. Im Hirsauer Tunnel waren es 2 Mausohrhangplätze im Forsttunnel 3.

c) Batcorderuntersuchungen

Das Ergebnis der automatischen Batcorderaufzeichnungen ist in Tabelle 3 dargestellt. Sie listet die Artnachweise, in Kontaktzeiten mit dem batcorder, im Verlauf von jeweils 3 Untersuchungs Nächten auf. Die meisten Fledermausnachweise stammen von der Zwergfledermaus, der Fransenfledermaus, der Großen- und Kleinen Bartfledermaus und der Bechsteinfledermaus. Die anderen dort vorkommenden Arten, wie die Nordfledermaus, die Wasserfledermaus, das Braune und das Graue Langohr und das Große Mausohr, wurden nur kurzzeitig und an wenigen Tagen nachgewiesen. Zusätzlich zu den aus den Tunnels bislang bekannt gewordenen Fledermausarten konnte noch die Mückenfledermaus festgestellt werden. Darüber hinaus muss festgehalten werden, dass die Summen der Aktivität relativ hoch sind. Daraus kann auf die große Bedeutung der beiden Tunnels als Winterquartier geschlossen werden.

	Hirsauer Tunnel			Forsttunnel		
Art/Datum	13.08.10	12.09.10	05.10.10	16.08.10	12.09.10	05.10.10
Zwergfledermaus	644,21	44,57	18,98	1163,08	178,66	25,40
Myotis spec.	848,21	25,48	91,32	33,21	284,56	
Bechsteinfledermaus	142,79	10,86	12,34	17,16	23,12	
Nordfledermaus				4,80		
Mückenfledermaus	19,48			3,88		
Fransenfledermaus	263,62	24,31	28,37	361,27	983,60	8,74
Große-/Kleine Bartfledermaus	460,81	17,22	53,97	9,92	3,79	
Braunes/Graues Langohr	18,47			36,40	5,82	
Großes Mausohr					6,82	
Wasserfledermaus	8,63					
Summen der Aktivität (s)	2406,22	122,44	204,98	1629,72	1486,37	34,14

Tabelle 3: Auswertungen der batcorder-Aufzeichnungen getrennt nach den beiden Tunnels.

Dargestellt sind die Kontaktzeiten der jeweiligen Fledermausart mit dem batcorder in Sekunden. Die Zwergfledermaus und die Fransenfledermaus sind die beiden häufigsten Arten und die einzigen, die regelmäßig auftreten. Die anderen, mindestens 7 Arten, traten nicht so häufig auf. Manche wurden nur an einem einzigen Termin nachgewiesen. Ein hoher Anteil an *Myotis*-Lauten konnte überhaupt keiner Art zugeordnet werden.

d) Automatische Langzeitregistrierung der Flugaktivität.

Das Ergebnis dieser Methode ist in Abb. 3 dargestellt. Deutlich sind die hohen Aktivitäten in der Schwärmphase von Mitte August bis Anfang Oktober zu erkennen, in der die meisten Fledermäuse

im Quartier fliegend anzutreffen sind. In der Zeit danach, bis Mitte Dezember, fliegen die Fledermäuse ein, um dann im Quartier ihren Winterschlaf zu beginnen, wobei dieser Zeitpunkt für die einzelnen Arten deutlich verschieden sein kann. Der Einflug ins Winterquartier hängt aber auch von den Außentemperaturen ab. Je früher es längere Frostperioden gibt, umso früher suchen die Fledermäuse ihr Winterquartier auf. In der eigentlichen Winterschlafzeit gibt es immer wieder kleinere Aktivitätsperioden in denen Fledermäuse im Quartier herumfliegen. Sie verändern dabei wahrscheinlich auch ihre Hangplätze. Grundsätzlich fliegen sie zum Frühjahr hin immer mehr in die Nähe des Einganges, aber auch zu tiefe Temperaturen können der Grund dafür sein, dass sie einen neuen Hangplatz suchen. Insgesamt unterstreicht das Ergebnis dieser Langzeitregistrierung der Flugaktivität die große Bedeutung der beiden Tunnels als Fledermausquartier.

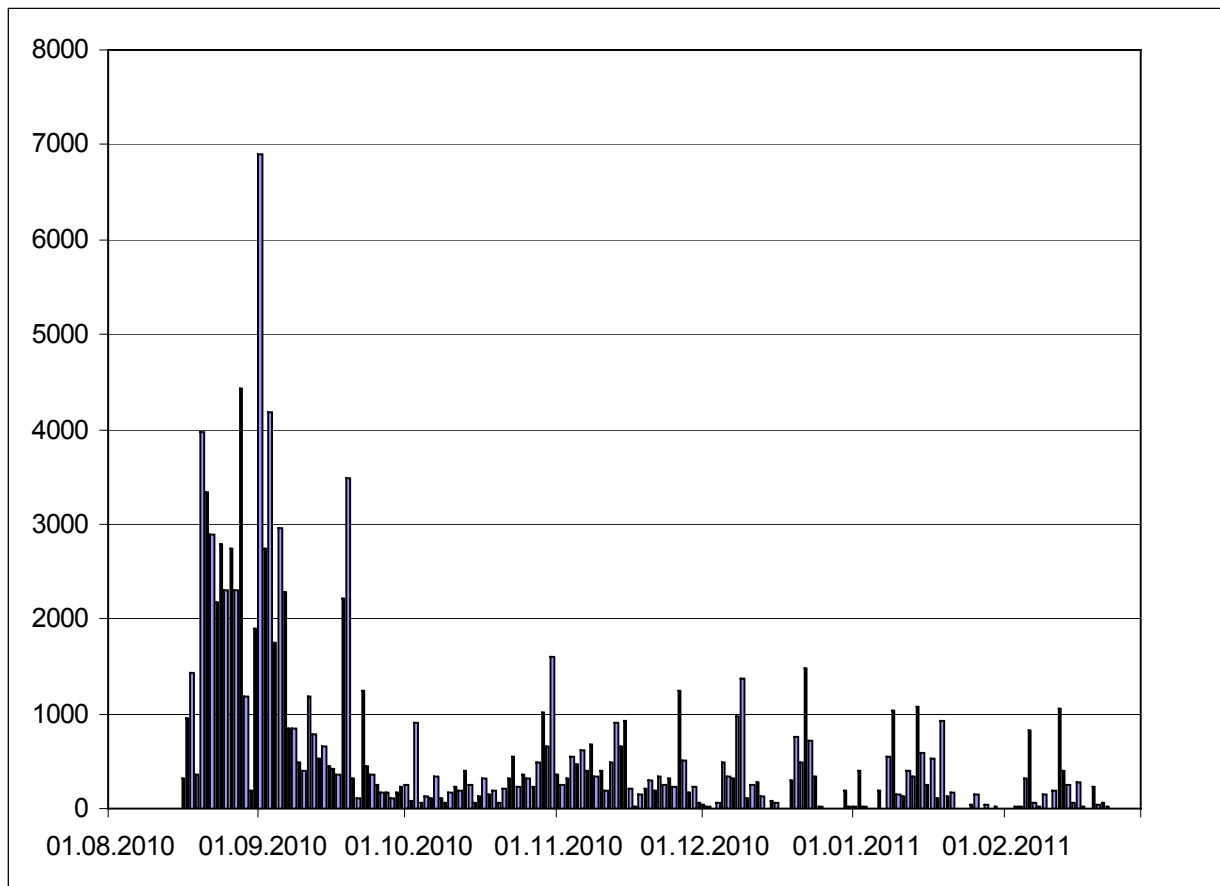


Abb. 3: Tagessummen der Fledermausaktivität am Ostende des Forsttunnels in Fledermauslauten/24 h. Deutlich ist die Schwärmphase von Mitte August bis Anfang Oktober zu erkennen. In der Zeit danach fliegen die Fledermäuse ein, um dann im Quartier ihren Winterschlaf zu beginnen, der immer wieder durch kleine Aktivitätsphasen unterbrochen wird. Die Ursache hierfür sind entweder jahreszeitlich oder temperaturbedingte Änderungen des Hangplatzes.

d) Netzfänge

Die Netzfänge wurden eingeplant und durchgeführt, um die manchmal schwierigen

Artbestimmungen der Detektorbegehungen und Batcorder-Aufzeichnungen, bei denen besonders die *Myotis*-Arten Probleme bereiten, zu unterstützen. Das Ergebnis der 4 Netzfänge ist in Tabelle 4 dargestellt. Die oben schon festgestellten Arten, wie die Wasserfledermaus und die Bechsteinfledermaus konnten durch die Netzfänge bestätigt werden. Von der besonders problematischen Artengruppe, wie Kleine- und Große Bartfledermaus, konnte nur die Kleine Bartfledermaus gefangen werden, was allerdings das Vorkommen der Großen Bartfledermaus nicht ausschließt. Entsprechendes gilt für die beiden Langohren, von denen nur das Braune Langohr gefangen wurde.

	Hirsauer Tunnel		Forsttunnel	
Art/Datum	21.08.2010	17.09.2010	11.09.2010	21.09.2010
Zwergfledermaus	3	2	8	3
Kleine Bartfledermaus	6	4		
Wasserfledermaus	1			
Braunes Langohr	5		1	
Großes Mausohr	2		3	4
Bechsteinfledermaus		1	1	1
Fransenfledermaus		2	1	
Kleiner Abendsegler				1

Tabelle 4: Auflistung der Netzfänge im Hirsauer Tunnel und im Forsttunnel. Die weiter oben festgestellte Wasserfledermaus und Bechsteinfledermaus konnte durch die Netzfänge bestätigt werden. Zusätzlich noch die Kleine Bartfledermaus und das Braune Langohr.

Bewertung der beiden Tunnels

Mit mehr als 50 gesehenen Fledermäusen handelt es sich bei den beiden Tunnels um sehr gute Winterquartiere mit überregionaler Bedeutung.

Die starke Schwärmaktivität im August und September weist auf eine noch größere Bedeutung hin, als die Winterbeobachtungen vermuten lassen, denn man muss davon ausgehen, dass zum einen die Fledermäuse, die dort schwärmen, dort auch winterschlafen und zum anderen jede Fledermaus nur eine Nacht im Schwärmquartier erscheint (NAGEL et al. 2005 a-c).

Der geschätzte winterliche Bestand beläuft sich auf mindestens 1000 Fledermäuse von mindestens 11 verschiedenen Arten.

Die wahrscheinlichen Hangplätze der nicht auffindbaren Fledermäuse sind in der Steinschüttung hinter dem Gewölbe.

Beeinträchtigungen durch die Sanierung und den späteren Betrieb, sowie Vermeidungsmaßnahmen.

Durch die Sanierungs- und Gleisbauarbeiten in den Tunnels ist von massivem Lärm und von Erschütterungen auszugehen, der die dort befindlichen Fledermäuse stören und vertreiben würde. Dies kann dadurch vermindert werden, dass die notwendigen Arbeiten in den Tunnels während der fledermausarmen Zeit von April bis Juli stattfinden.

Eine Sanierung bedeutet immer, dass im Laufe der Zeit aufgetretene Fehler im Gewölbe repariert werden müssen. Dadurch würden Fledermaushangplätze zerstört werden. Deshalb muss die Sanierung so behutsam durchgeführt werden, dass ein Erhalt der Hangplätze bei den Sanierungsarbeiten gewährleistet ist, sowie der Zugang zu der Steinschüttung hinter dem Gewölbe. Detailliertere Aussagen können noch nicht gemacht werden, da das Ausmaß der notwendigen Sanierungsarbeiten zum aktuellen Zeitpunkt noch unbekannt ist.

Eine Wiederinbetriebnahme der Tunnels hat naturgemäß zur Folge, dass bei der Durchfahrt der Züge Lärm und Erschütterungen entstehen. Dieser negative Einfluss kann durch die Verwendung von Holzschwellen vermindert werden, wobei diese aus Gründen des Geruchs nicht mit organischen Mitteln imprägniert sein dürfen. Ansonsten können sich Fledermäuse auch an Lärm gewöhnen, was die Bildung von Winterschlafgemeinschaften in den Widerlagern von Brücken zeigt.

Bei der Durchfahrt der Züge besteht die Gefahr von Kollisionsopfern, die zum Verlust der dort lebenden Populationen führen können (NAGEL 2003). Aus meiner Sicht heraus kann die Gefahr von Kollisionsopfern nur vermindert werden, wenn die Zuggeschwindigkeit verringert wird, denn die Fledermäuse können durch die beschränkte Reichweite ihres Ultraschall-Ortungssystems die Gefahr eines Zuges nicht erkennen. Ein diesbezüglicher Kompromiss ist nach meiner Einschätzung eine maximale Geschwindigkeit von 40 km/h in den Tunnels; eine geringere Geschwindigkeit wäre noch günstiger.

Anmerkung

Aus langjährigen Erfahrungen mit Fledermäusen muss abschließen festgestellt werden, dass es zu den oben vorgeschlagenen Vermeidungsmaßnahmen keine Alternative gibt, denn Fledermäuse verhalten sich grundsätzlich sehr konservativ. Aus diesem Grund ist es meines Erachtens sinnlos viel Geld in unsichere Ausgleichsmaßnahmen jeglicher Art zu stecken, denn man muss davon ausgehen, dass diese nicht funktionieren. Eine echte Alternative wäre nur der Neubau parallel verlaufender Tunnels mit der Folge, dass die aktuellen Winterquartiere auch in Zukunft nicht

durchfahren werden würden. Dies wäre eine Lösung, die ich an dieser Stelle nicht fordern möchte. Deshalb kann die Lösung des Problems nur darin liegen, dass mit allen Mitteln versucht wird, den Bahnbetrieb so einzurichten und zu gestalten, dass die Fledermäuse langfristig dort gehalten werden können. Um dies sicher zu stellen und zu überprüfen sollte während der Bauarbeiten eine baubiologische Begleitung und nach Wiederinbetriebnahme der Bahnlinie unbedingt ein Monitoring durchgeführt werden, mit Erfassung des winterlichen Bestands an Fledermäusen, der Kollisionsopfer und der sommerlichen Schwärmaktivität.

Literatur

- NAGEL, A. & R. NAGEL (1996): Summer activity of bats in their hibernacula. - Vortrag auf "Seventh European Bat Research Symposium", Veldhoven, Niederlande, Abstract, 41.
- NAGEL, A. & R. NAGEL (1997): Nutzung eines Untertagequartiers durch die Kleine Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros*. - In: Zur Situation der Hufeisennasen in Europa. IFA Verlag, Berlin, 97-108.
- NAGEL, A. (2003): Begleituntersuchung zu den Folgen der Reaktivierung des stillgelegten Eisenbahntunnels zwischen Grävenwiesbach und Hasselborn, der einstmals das größte bekannte Winterquartier für Fledermäuse im Hochtaunuskreis enthielt. Im Auftrag vom Naturschutzbeauftragten des Hochtaunuskreises, Herrn Richard Mohr, Kastanienweg 14, 61440 Oberursel, 1-27.
- NAGEL, A., NAGEL R., WUNSCH, E., SCHMID M. & W. SCHMID (2005): Swarming behaviour in *Myotis daubentonii* - phenology and relation between different types of roosts in the Swabian Alb (SW Germany). - Bat Research News, 46: 112.
- NAGEL, A., NAGEL R., WUNSCH, E., SCHMID M. & W. SCHMID (2005): Swarming behaviour of bats in hibernacula in the Swabian Alb (SW Germany). - Bat Research News, 46: 112-113.
- NAGEL, A., NAGEL R., WUNSCH, E., SCHMID M. & W. SCHMID (2005): Swarming behaviour in *Myotis myotis* - phenology and relation between different types of roosts in the Swabian Alb (SW Germany). - Bat Research News, 46: 113-114.

Bei Fragen oder Unklarheiten bitte ich um Rücksprache.

Mit freundlichen Grüßen
Dr. Alfred Nagel

