

AZ 33676/01

**Lebendiger Untergrund – Sicherung von unterirdischen Lebensräumen von Fledermäusen
und anderen geschützten Tierarten**

Schlussbericht Februar 2018-März 2020

Verfasser: Gerald Kerth, Michal Noga, Andrej Conti

Inhaltsverzeichnis

Teilprojekt Deutschland	3
Teilprojekt Slowakei	11
Teilprojekt Serbien	24

Zusammenfassung

In drei verschiedenen Teilprojekten wurden in Deutschland, der Slowakei sowie in Serbien unterirdische Strukturen (Keller, ehemalige Minen, Bunker und Wehrgänge) auf ihren Fledermausbesatz hin während zweier Winter untersucht. Anschließend wurden Sicherungskonzepte erarbeitet, um diese Quartiere langfristig für die Fledermäuse zu sichern und die Tiere vor menschlichen Störungen bzw. negativen Einflüssen von Fressfeinden (z.B. Katzen) zu schützen. Im deutschen Teilprojekt wurde der Eingangsberich eines Kellers so optimiert, dass die Fledermäuse ihn nutzen können, der Zugang für Katzen und Marder aber deutlich erschwert wurde. Zudem wurden zwei Winterquartiere mit automatischen Überwachungseinheiten (Lichtschranken und Fotofallen) ausgestattet, die ein langfristiges automatisches Monitoring der Fledermausbestände ermöglichen. Im slowakischen Teilprojekt wurden umfangreiche Monitoringprogramme durchgeführt und anschließend acht unterirdische Fledermausquartiere so gesichert, dass menschliche Störungen in Zukunft unterbleiben. Zudem wurden in sieben dieser Quartiere Optimierungsmaßnahmen durchgeführt (z.B. Erhöhung der Versteckmöglichkeiten für die Fledermäuse). Die erzielten Ergebnisse flossen in Leitfäden und Informationsmaterial für die Öffentlichkeit und die zuständigen Behörden ein. Im serbischen Teilprojekt wurde ein Fledermausmonitoring in den Wehrgängen einer großen Festungsanlage in Novi Sad durchgeführt. Basierend auf den Ergebnissen wurden geeignete Gänge identifiziert, welche in Zukunft fledermausfreundlich gesichert und optimiert werden sollen. Die entsprechenden Gänge wurden unter Naturschutz gestellt. Die im Projekt begonnenen Maßnahmen werden in allen drei Ländern nach Projektende fortgeführt.

1) Teilprojekt Deutschland (Autor: Gerald Kerth)

Folgende Aktivitäten waren für den Projektzeitraum geplant, bzw. wurden umgesetzt. Weitere Erläuterungen werden auf den der Tabelle folgenden Seiten gemacht.

ID –Aktivitäten	Beschreibung der Aktivität	Umsetzung
A – Erfassung		
A 1– Vorbereitungsphase	Ermittlung vorhandener Daten zur Quartiernutzung	Umgesetzt durch die AG Angewandte Zoologie und Naturschutz, Univ. Greifswald mit Unterstützung der - Fachgruppe Fledermausschutz MV, insbesondere von Herrn Jens Berg
A2 – Monitoring	Monitoring der 3 Winterquartiere mit Hilfe klassischer Sichtkontrollen; Überwachung der lokalen Temperatur und Luftfeuchte, Dokumentation der Marderbesuche mittels Wildtierkamera, ergänzende Harfenfänge	Umgesetzt durch AG Angewandte Zoologie und Naturschutz, Univ. Greifswald (im Winter 2018/19 durch Frau Lucie Hoffschläger im Rahmen ihrer Bachelor-Arbeit und 2019/2020 durch Frau Gabriella Krivek im Rahmen ihrer Doktorarbeit) mit umfangreicher Unterstützung durch die Fachgruppe Fledermausschutz MV, insbesondere von Herrn Jens Berg
A3 – Vorbereitung des Umbaus	Organisation des Umbaus des Eiskellers Altentreptow	Umgesetzt durch Herrn Jens Berg - Fachgruppe Fledermausschutz MV
B – Durchführung von Managementmaßnahmen		
B1 – Optimierung des Eiskellers Altentreptow	Verschluss von Deckenschächten zur Stabilisierung des Innenraumklimas und mardersicherer Umbau des Einflug-/Zugangsbereichs	Umgesetzt durch Fachfirma und Herrn Jens Berg - Fachgruppe vom Fledermausschutz MV
B2 – Einbau der Überwachungsanlagen	Einbau der Überwachungsanlagen (Lichtschranken/Fotofallen/Wildtierkameras)	Umgesetzt durch Fachfirma
B3 – Betrieb/Betreuung der Überwachungsanlagen	Betrieb/Betreuung der Überwachungsanlagen; Speicherung und Auswertung der so gewonnenen Daten	Umgesetzt durch die AG Angewandte Zoologie und Naturschutz, Univ. Greifswald in Zusammenarbeit mit der Fachgruppe Fledermausschutz MV, insbesondere Herrn Jens Berg
C – Dokumentierung		
C1 – Auswertung der erzielten Ergebnisse	Die bei den Erfassungen und automatischen Überwachungen	Umgesetzt durch die AG Angewandte Zoologie und Naturschutz (2018/19

	gewonnenen Daten werden fortlaufend gesichert und ausgewertet	durch Frau Lucie Hoffschläger im Rahmen ihrer Bachelor-Arbeit und 2019/2020 durch Frau Gabriella Krivek im Rahmen ihrer Doktorarbeit) mit umfangreicher Unterstützung durch die Fachgruppe Fledermausschutz MV, insbesondere von Herrn Jens Berg
C 2 – Vorbereitung des Abschlussberichtes	Basierend auf den gewonnenen Daten und Erkenntnissen wird der Abschlussbericht für das Projekt vorbereitet	Umgesetzt durch die AG Angewandte Zoologie und Naturschutz, Univ. Greifswald mit Unterstützung von Herrn Jens Berg
D – PR-Aktivitäten		
D1 – Fachartikel	Basierend auf den gewonnenen Daten werden nach Möglichkeit 1 in deutscher und 1 in englischer Sprache verfasster Fachartikel geschrieben und zur Publikation eingereicht	Bisher nicht umgesetzt. Eine erste Publikation ist für 2021 geplant im Rahmen der Doktorarbeit von Frau Gabriella Krivek

Im Einzelnen wurde umgesetzt:

- Bestandserfassung der sichtbaren Überwinterer durchgeführt und die Alt-Daten zusammengestellt (**A1/A2**)
- Einsatz einer Wildkamera im Eiskeller Altentreptow über einige Wochen (**A2**)
- Abstimmungen für die Umbaumaßnahmen mit dem neuen Eigentümer des Eiskellers Altentreptow (**A3/B1**)
- Leistungsverzeichnis für die Umbaumaßnahmen am Eiskeller Altentreptow erstellt (**B1**)
- Angebote von Firmen für die Umbaumaßnahmen am Eiskeller Altentreptow abgefragt und entsprechende vor Ort Termine absolviert (**B1**)
- Durchführung der Umbaumaßnahmen am Eiskeller Altentreptow (**B1**)
- Einbau und Betrieb von insgesamt 4 Lichtschranken und Fotofallen in zunächst drei (später zwei) Winterquartieren (**B2**)
- Regelmäßiges Herunterladen der Daten und Überprüfen der Funktion der Anlagen (**B3/C1**)
- Datenauswertung im Rahmen einer Bachelorarbeit (abgeschlossen) und einer derzeit laufenden Doktorarbeit (**A1/C1**)
- Abschlussbericht erstellt (**C2**)
- Erste Publikationen in Planung für 2020 (**D1**)

Datenaufnahme (A2/B3)

Die Datenaufnahme erfolgte über den Zeitraum vom 10.09.2018 bis zum Frühjahr 2020 (Abbildungen 1-7). Die Aktivität wurde anhand von Lichtschrankensystemen der Firma „ChiroTec“ in den Quartieren Strasburg – Aschegang, Altentreptow – Bierkeller und Papendorf – Storchenhof erfasst. Dadurch konnten sowohl Einflüge, als auch Ausflüge pro Tag in allen Quartieren ermittelt werden. Zusätzlich wurden in den Quartieren Straßburg-Aschegang und Papendorf – Storchenhof jeweils eine mit der Lichtschranke verbundene Fotofalle aufgestellt. Die Kameras standen in den Quartieren hinter dem Einflug. Die Fledermäuse auf den Bildern wurden bestimmt. Da die technischen Geräte über Autobatterien betrieben wurden, mussten diese alle zwei bis vier Wochen ausgetauscht werden. Außerdem erfolgten in den Wintern 2018/19 und 2019/20 jeweils einmalige Sichtkontrollen. Dabei wurden die Fledermäuse bestimmt und gezählt. Die Gesamtzahlen wurden mit den Zahlen der Lichtschranken verglichen und ausgewertet.

Während der Datenaufnahme durch die Lichtschranke in Papendorf – Storchenhof, kam es wie im letzten Zwischenbericht beschrieben zu Komplikationen. Aufgrund der geringen Fledermausaktivität und der technischen Probleme wurde die Kamera in Papendorf abgebaut und stattdessen am 13.02.2019 im Quartier Strasburg – Aschegang neu aufgebaut. Somit konnten dort sowohl einfliegende als auch ausfliegende Tiere fotografiert werden. Im Winter 2019/20 wurde das Quartier Strasburg – Aschegang weiter überwacht.

Ergebnisse: Fotofalle und Sichtkontrollen (C1)

Ergebnisse für den Eiskeller Altentreptow

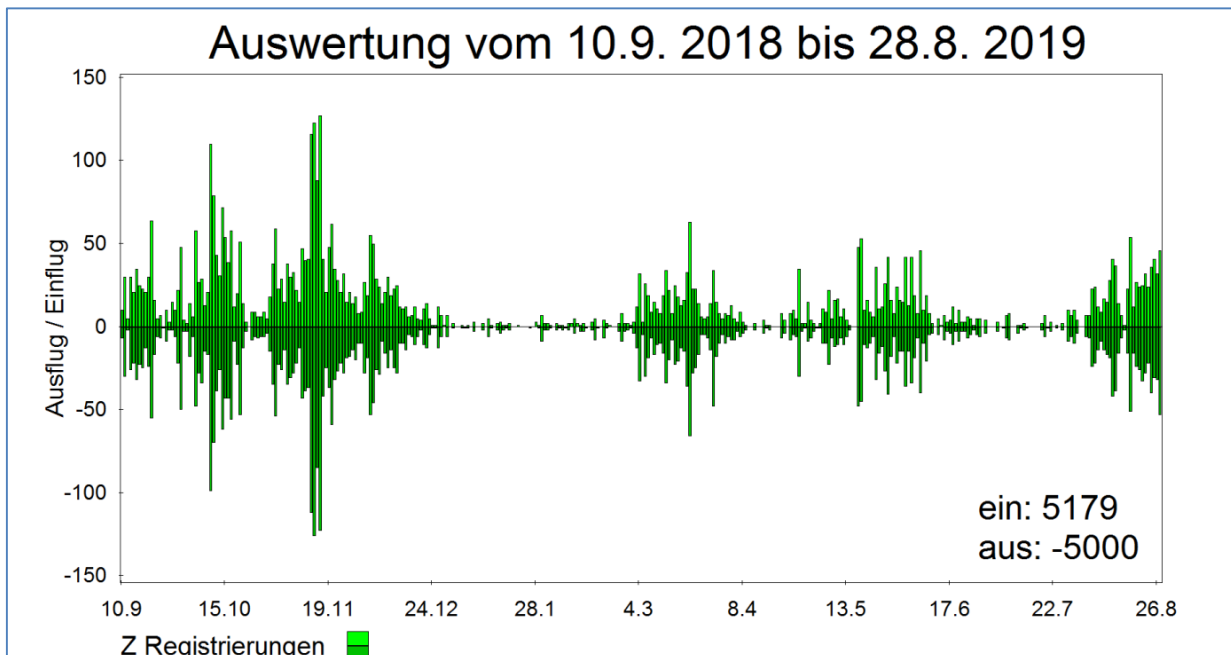


Abb. 1 Registrierte Ein- und Ausflugereignisse mit Hilfe einer Lichtschranke im Quartier Altentreptow im Zeitraum 10.9.18-28.8.19).

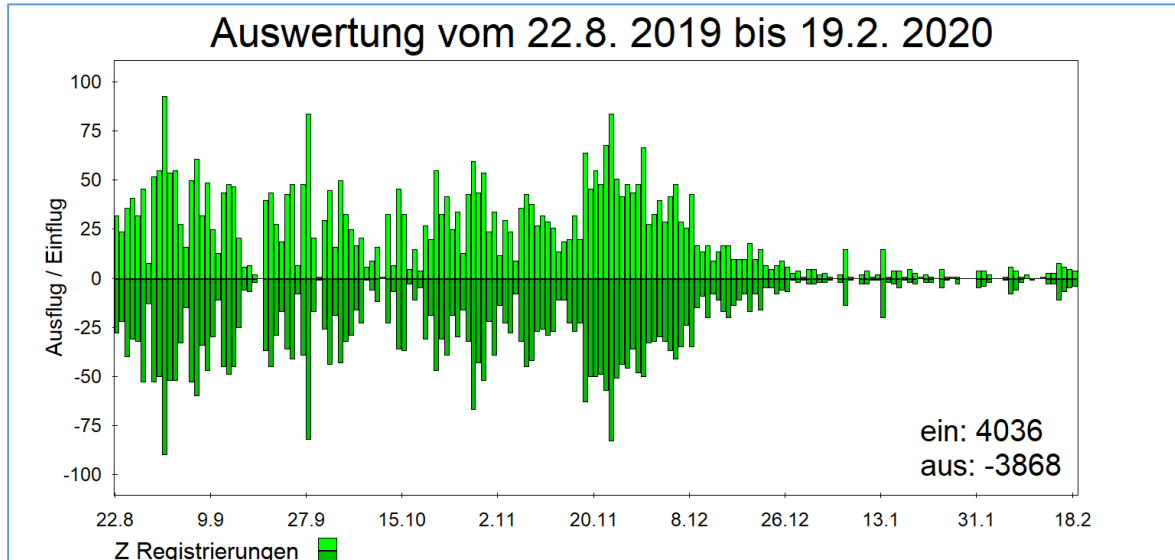


Abb. 2 Registrierte Ein- und Ausflugereignisse mit Hilfe einer Lichtschranke im Quartier Altentreptow im Zeitraum 22.8.19-19.2.20).

Zusammenfassung der Bestandserfassungen in Altentreptow

- Lichtschranke 2018: Einflug mind. 180 Tiere (ab 10.09.)
- Lichtschranke Frühjahr 2019: Ausflug ca. 50 Tiere (diese Zahl ist niedriger als beim Einflug, da die Tiere zum Teil einen zweiten Ausflug benutzen der nicht überwacht ist).
- Sichtbeobachtungen im Quartier Winter 2018-2019: 111 Fledermäuse (davon 56 Große Mausohren, *Myotis myotis*), für weitere Details siehe zweiter Zwischenbericht
- Lichtschranke Sommer/Herbst 2019: Einflug mind. 114 Tiere
- Lichtschranke Frühjahr 2020: Ausflug noch nicht abgeschlossen
- Sichtbeobachtungen im Quartier Winter 2019-2020: 121 Fledermäuse (davon 54 Große Mausohren, *Myotis myotis*).

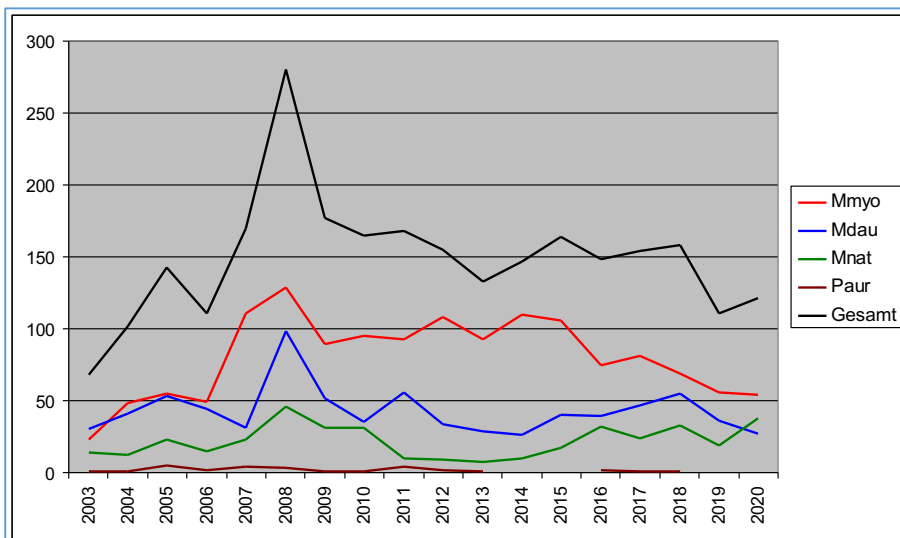


Abb. 3 Bestandsverläufe von überwinterten Fledermäusen im Quartier Altentreptow (Mmyo=*Myotis myotis*; Mdau=*Myotis daubentonii*; Mnat=*Myotis nattereri*; Paur=*Plecotus auritus*) in den Jahren 2003 bis 2020 (Daten von Herrn Jens Berg zur Verfügung gestellt).

Ergebnisse für den Keller Strasburg Aschegang

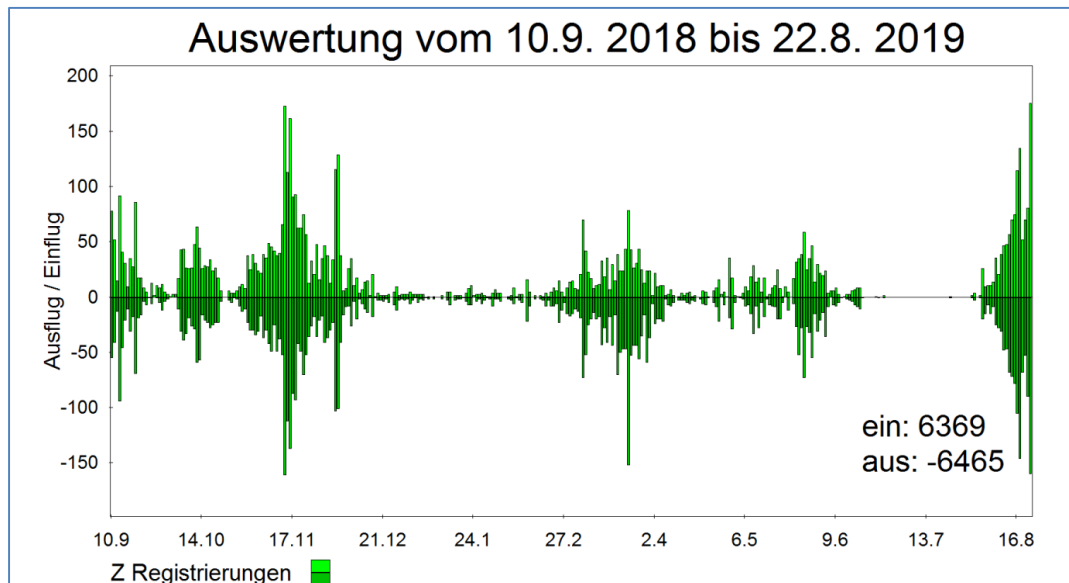


Abb. 4 Registrierte Ein- und Ausflugereignisse mit Hilfe einer Lichtschranke im Quartier Strasburg Aschegang im Zeitraum 10.9.18-22.8.19).

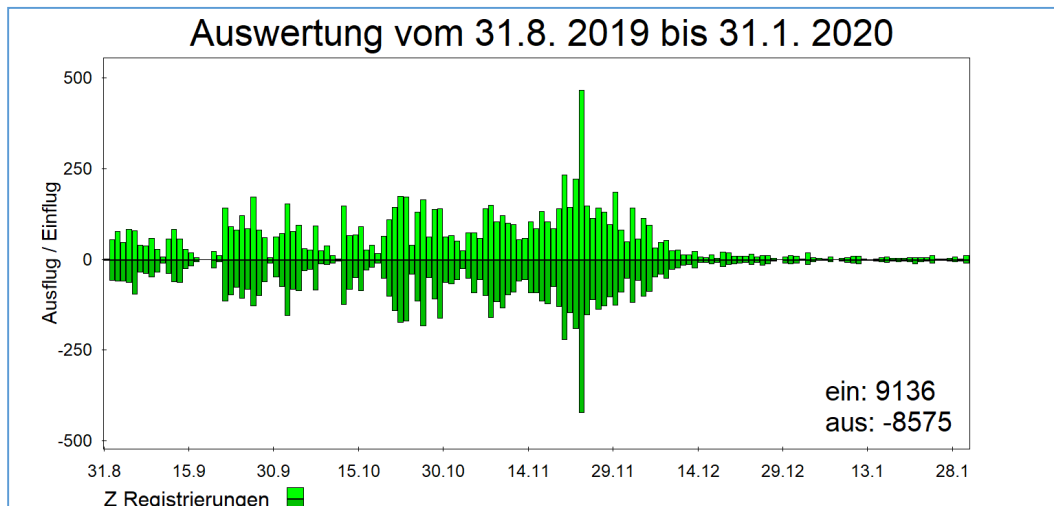


Abb. 5 Registrierte Ein- und Ausflugereignisse mit Hilfe einer Lichtschranke im Quartier Strasburg Aschegang im Zeitraum 31.8.19-31.1.20).

Zusammenfassung der Bestandserfassungen in Strasburg Aschegang

- Lichtschranke 2018: Einflug mind. 388 Tiere (ab 10.09.)
- Lichtschranke Frühjahr 2019: Ausflug ca. 470 Tiere
- Sichtbeobachtungen im Winter 2018/19: 75 Fledermäuse
- Lichtschranke Sommer/Herbst 2019: Einflug mind. 575
- Lichtschranke Frühjahr 2020: Ausflug noch nicht abgeschlossen
- Sichtbeobachtungen im Winter 2019-2020: 41 Fledermäuse
- Bestimmung der relativen Häufigkeit im Rahmen einer Bachelorarbeit (L. Hoffschläger)
- Rückgang der sichtbaren Überwinterer geht wahrscheinlich auf Marder und Katzen zurück (wiederholte Totfunde und Frassreste im Eingangsbereich)

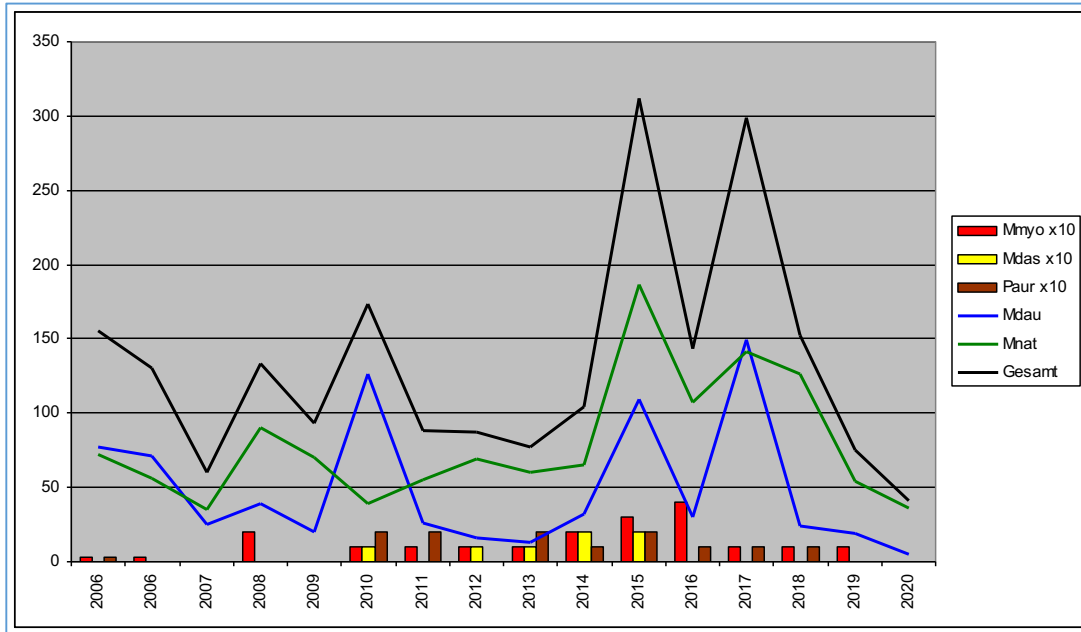


Abb. 6 Bestandsverläufe von überwinternden Fledermäusen im Quartier Strاسبurg Aschegang (Mmyo=*Myotis myotis*; Mdau=*Myotis daubentonii*; Mdas= *Myotis dasycneme*; Mnat=*Myotis nattereri*; Paur=*Plecotus auritus*) in den Jahren 2006 bis 2020 (Daten von Herrn Jens Berg zur Verfügung gestellt).

Ergebnisse für das Winterquartier in Papendorf

Bestandsverläufe von überwinternden Fledermäusen in den Jahren 2016 bis 2020 (Daten von Herrn Jens Berg zur Verfügung gestellt).

Datum		Mmyo	Mnat	Mdau	Paur	gesamt
22.01.2016	2016	2	3	17	2	24
03.02.2017	2017	4	9	14	2	29
09.02.2018	2018	0	3	1	2	6
06.03.2019	2019	0	1	0	2	3
01.02.2020	2020	0	3	1	0	4

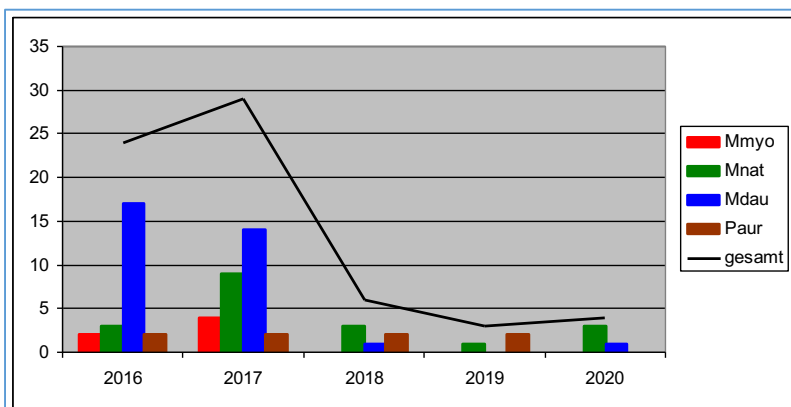


Abb. 7 Bestandsverläufe von überwinternden Fledermäusen im Quartier Papendorf (Mmyo=*Myotis myotis*; Mdau=*Myotis daubentonii*; Mnat=*Myotis nattereri*; Paur=*Plecotus auritus*) in den Jahren 2016 bis 2020 (Daten von Herrn Jens Berg zur Verfügung gestellt).

Umbaumaßnahmen im Eiskeller Altentreptow

Hier gab es in der Vergangenheit Spuren von Mardern und Katzen im Einflugbereich und im Jahr 2013 dann auch Marderbeobachtung mittels Wildtierkamera (8-mal in 30 Tagen) im Einflugbereich. Im Rahmen des Projektes war in 2018 erneut eine Wildtierkamera im Einsatz (22 Tage) jedoch ohne Mardernachweis. Im Rahmen des Projektes erfolgte der Umbau des Eingangs-/Einflugbereiches mit sicherer Metalltür und hochgelegener Einflug (siehe Fotos). Zudem erfolgte ein Verschluss von Deckenschächten, um Zugluft zu vermindern. Erfahrungsgemäß hat der Verschluss von Deckenschächten in anderen Quartieren positive Auswirkungen auf den sichtbaren Besatz überwinternder Fledermäuse. Im Quartier in Altentreptow konnte allerdings bisher keine deutliche Änderung des sichtbaren Bestandes festgestellt werden. Möglicherweise wird hier noch mehr Zeit benötigt, da der Zugang erst in 2019 (zweite Jahreshälfte) umgebaut werden konnte. Zudem konnten die Deckenschächte nur verschlossen, aber nicht zu Hangplätzen umgebaut werden, da der neue Eigentümer nur einem reversiblen Verschluss zugestimmt hat. Da zudem möglicherweise aufgrund einer in der Nähe des Einflugbereiches aufgestellte bzw. erneuerte Straßenlampe den Ausflug der Fledermäuse beeinträchtigt, wurde ein Deckenschacht offengelassen. Dieser wird von einem Teil der Fledermäuse zur Abwanderung genutzt.



Abb. 8 Kontrollzugang vorher, Marder im Zugangsbereich und neue für Katzen und Marder schwer passierbarer Kontrollzugang mit höher gelegener Einflugöffnung (fotos © Jens Berg)



Abb. 9 links: Verbliebender Deckenschacht mit Dachkonstruktion. Die beiden unteren Bilder zeigen Beispiele für abgedeckte Deckenschächte (fotos © Jens Berg)

Abb. 9 rechts Beispiele für verschlossene Deckenschächte (fotos © Jens Berg)

Fazit: Wir schätzen das deutsche Teilprojekt als erfolgreich ein. Es wurden die Voraussetzungen für ein kontinuierliches Monitoring mit Lichtschranken in zwei für den Fledermausschutz in Mecklenburg-Vorpommern wichtigen Winterquartieren geschaffen. Zudem wurde der Einflugbereich eines dieser Winterquartiere so optimiert, dass eine Gefährdung der einfliegenden Fledermäuse durch Marder und Katzen weitgehend ausgeschlossen werden kann. Derzeit laufen in den beiden Winterquartieren weitere Datenerfassungen im Rahmen einer durch das Land Mecklenburg-Vorpommern geförderten Doktorarbeit. Ziel ist es eine automatisierte Datenauswertung von Fotofallenbildern zu etablieren. Damit fließen die in dem deutschen Teilprojekt geschaffene Infrastruktur und Datengrundlage in langfristige Monitoringprogramme in Mecklenburg-Vorpommern ein und sind somit nachhaltig.

2) Teilprojekt Slowakei (Autor: Michal Noga)

Einführung

Vom 1. Februar 2018 bis zum 31. Dezember 2019 wurde das Vorhaben „**Lebendiger Untergrund – Sicherung von unterirdischen Lebensräumen von Fledermäusen und anderen geschützten Tierarten**“ umgesetzt, dessen Ziel war, die Bedingungen für die Tierarten zu verbessern, welche in unterirdischen Räumen vorkommen. Der Standort der Projektumsetzung war die südwestliche Slowakei. Das Vorhaben beinhaltete Forschungsaktivitäten, praktische Naturschutzaktivitäten und Öffentlichkeitsarbeit. Viele Aktivitäten hatten Modellcharakter.

Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes wurden mehr als 46 unterschiedliche unterirdischen Räume (verlassene Bergbauwerke, Militärbunker, Höhlen und Kellerräume) besichtigt. Mit Hilfe von mehreren Standardmethoden sowie neuen Methoden wurde hier das Vorkommen von Tieren, insbesondere Säugetieren und Amphibien erfasst. Insgesamt wurden 22 Säugetierarten (davon 17 Fledermausarten) und 3 Amphibienarten gefunden. Auch die Häufigkeit des Vorkommens von Zielarten in einzelnen Standorten wurde erfasst. Ausgehend von diesen Daten (und unter Berücksichtigung weiterer Fachinformationen aus den Bereichen Bergbau, Geologie und kulturhistorische Bedeutung) wurden Managementmaßnahmen eingeplant und umgesetzt. Die ausgewählten Standorte (2 Stollen, 5 ehemalige Militärobjekte, 1 näher nicht spezifizierbarer unterirdischer Raum) wurden für die Öffentlichkeit unzugänglich gemacht; in 5 Standorten wurden Maßnahmen zum Schutz der Amphibien bzw. kleiner Tiere (gegen Absturz in die Schächte oder andere Fallen) installiert. In 7 Standorten wurden neue Versteckmöglichkeiten für Fledermäuse und Amphibien geschaffen.

Gewonnene Angaben und praktische Erfahrungen wurden zur Gestaltung von 3 Materialien genutzt. Das erste Material (Leitfaden 2), eine farbige Broschüre über die Tiere in unterirdischen Lebensräumen, an derer Inhalt auch Kinder beteiligt wurden, wurde für die Öffentlichkeit herausgegeben und hat einen allgemeineren Charakter. Die Zielgruppe des zweiten Materials (Leitfaden 1) sind die Besitzer, Nutzer von unterirdischen Objekten sowie professionelle Naturschützer. In dem Leitfaden wurden die Managementmaßnahmen in unterschiedlichen Standorten präsentiert. Das dritte Material (Managementplan/Maßnahmenkatalog) wurde für die Entscheidungsträger / Naturschutzbehörden im Interessengebiet entwickelt.

Die umgesetzten Aktivitäten werden im Detail weiter im Text beschrieben.

Aktivität A – Vorbereitungsphase

Im Rahmen der Bearbeitung von Literaturangaben zum Vorkommen von Fledermäusen und weiteren geschützten Tierarten in unterirdischen Objekten im Interessengebiet (Kleine Karpaten) wurden über **4000 Angaben** (Winterzählungen, Abfangen, Beobachtungen) aus den verfügbaren Quellen gewonnen. Es handelte sich um publizierte Angaben, welche um nicht publizierte Daten ergänzt wurden. Die Aktivität wurde im geplanten Zeitraum abgeschlossen. Die Angaben wurden der zuständigen Naturschutzbehörde, der Verwaltung des Landschaftsschutzgebietes Kleine Karpaten übergeben.

**Aktivität A1 – visuelle Kontrolle – Erfassung des Vorkommens von Tieren im Untergrund
geplanter Umfang: Kontrolle von 25 Standorten
Ergebnis: Kontrolle von 28 Standorten**

Im Rahmen der Aktivität A1 – visuelle Kontrolle wurden mehr als 70 Besichtigungen von unterirdischen Objekten durchgeführt (insbesondere ehemalige Bergbauwerke und unterirdische Militärobjekte). Es wurden 45 Standorte kontrolliert. Die Kontrolle zielte auf das Vorkommen von Tieren – Säugetiere, Reptilien, Amphibien – im Winter und im Sommer ab.

Es wurden 28 Wirbeltierarten erfasst. Die Ergebnisse aus der Winterzählung sind in der Tabelle Nr. 1 angegeben. Die Ergebnisse zeigen, dass die dominante Tierart in den erfassten unterirdischen Standorten die Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) ist.

Tabelle 1 Ergebnisse der Winterzählung von Fledermäusen

	Species / Fledermausart	2018/2019	2019/2020
1	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	439	601
2	<i>Myotis myotis</i>	68	21
3	<i>Myotis daubentonii</i>	21	23
4	<i>Plecotus austriacus</i>	9	
5	<i>Barbastella barbastellus</i>	7	23
6	<i>Myotis nattereri</i>	6	6
7	<i>Plecotus auritus</i>	5	18
8	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	1
9	<i>Myotis bechsteinii</i>	2	2
10	<i>Myotis mystacinus</i>	2	
11	<i>Myotis blythii</i>	1	
12	<i>M. mystacinus / brandtii</i>	1	
13	<i>Myotis dasycneme</i>		5
14	<i>Myotis spe.</i>	1	1
Spolu		564	701

Tabelle 2 Ergebnisse der Erfassung im Winter (November – März), 2018 – 2020

Standort	Termin	Ergebnisse	andere Wirbeltiere
Buková	25.2.2018	Mmyo 1, Mdau 1, Bbar 2	Sal sal 1 ad
	26.12.2018	Mmyo 2, Mspe 1, Paur 1, Mdau 1	
Červená baňa	21.3.2018	Rhip 9	Sal sal 1, Buf buf
Dvojité	20.1.2018	Mmys 1, Rhip 1	Sal sal 2
	9.3.2018	Rhip 1, Mmys 1, Bbar 1	Sal sal 2
Eduard	27.2.2018	Rhip 1	
	27.12.2018	Mdau 1, Rhip 1	
Hermína	27.12.2018	Mnat 1, Mdau 3, Rhip 1, Paur 2	
	27.2.2018	Rhip 5, Mnat 1, Paur 1	Sal sal 4 imm, Mar foi
Jablonica	3.2.2018	Rhip 130, Mmyo 2, Mdau 2, Bbar 1, Mspe 1	Salu, Mar foi
	25.2.2018	Rhip 133, Mmyo 2, Mnat 1, Mdau 2, Bbar 1, Mspe 1	Salu, Mar foi
	26.12.2018	Mmyo 2, Paur 1, Rhip 108	Vul vul, Strix aluco
	22.2.2020	Rhip 178, Mmyo 2, Mnat 1, Mdau 2, Mbech 1	
Kamzík I.	24.2.2019	Rhip 7	Sal sal
	21.2.2020	Rhip 9	Sal sal, Vul vul
Kamzík II.	24.2.2019	Rhip 1	
	21.2.2020	Rhip 1	Apodemus spec.
Klepáč	23.11.2018	Rhip 1	Sal sal
	23.1.2019	Rhip 1, Bbar 1	
	24.2.2019	Rhip 2	
	7.2.2019	Rhip 1, Bbar 3	Sal sal
21.2.2020	Rhip 1	Sal sal	
Kolárska štôlna	7.3.2018	Rhip 3, Mdau 1	Sal sal 1 (ad), nad 20 (imm), Buf buf 1
Kováčov - pivnica	11.3.2018	Rhip 4, Mdau 1	
Kováčov I.	11.3.2018	Rhip 13, Rfer 1, Mmyo 58, Mdau 1, Mmys/bra 2, Mbly 1, Paus 1, Mspe 1	Sus scr, Mar foi, Vul vul
Kováčov II.	11.3.2018	Rhip 4, Rfer 1	
Lozorno	23.11.2018	Paur 2	
	24.2.2019	Paur 4	
	31.1.2018	Paur 4	Buf buf 1
	23.2.2018	Paur 4	Buf buf 1
	10.3.2018	Paur 4	
22.2.2020	Paur 4		
Marianka	1.1.2019	Mnat 1	Martes sp.
Marianka, štôlna	27.2.2018	Bbar 1, Mnat 1	
Medené há mre	23.11.2018	Mdas 4, Bbar 1, Mmyo 10, Rhip 3, Mdau 2	Vulpes vulpes
Medené há mre	31.12.2018	Rhip 10, Mnat 2, Mmyo 7, Mdau 2, Mdas 2, Bbar 8, Paur 3	Fel cat
Nad Starou voznou	12.1.2019	Rhip 4	
Pezinok - lom	27.2.2018	Rhip 3	Vul vul, Mar foi
Pezinok - Pinel I.	21.3.2018	Rhip 1, Bbar 1, Mdau 1	
	25.2.2020	Mdau 1	
Pezinok - Pinel III.	21.3.2018	Rhip 1	
Pezinok II.	21.3.2018	negat	Mar foi
Pezinok IV.	21.3.2018	negat	
Pod Medvedou skalou	12.1.2019	Rhip 56, Mdau 7, Mmyo 6, Paur 2	Sal sal
	20.1.2018	Mmyo 6, Mdau 11, Rhip XX	Sal sal 2, Apodemus sp.
	9.3.2018	Rhip 56, Mmyo 4, Mdau 10	Sal sal 1
Pod Zamciskom	12.1.2019	Rhip 29, Mnat 1, Mdau 1, Bbar 3	Sal sal
	25.2.2020	Rhip 17, Mmyo 3	Sal sal
Pyritová	7.3.2018	Rhip 7, Mmyo 3, Mdau 1	Sal sal nad 15 (imm)
Stupava UŽ - 6	23.2.2018	negat	Fcat
Sivá baňa	21.3.2018		Str alu

Schlussbericht AZ 33676/01

Standort	Termin	Ergebnisse	andere Wirbeltiere
Trojárová	24.2.2018	<i>Rhip 12, Mdau 2, Mnat 3, Paur 1</i>	<i>Apod. spe. 1, Sal sal 2 ad</i>
	7.3.2018	<i>Rhip 9, Mdau 1, Mnat 3, Paur 1</i>	<i>Apod. spe. 1, Sal sal 1 ad</i>
	27.12.2018	<i>Rhip 10, Paur 4, Mdau 3</i>	<i>Martes sp.</i>
	11.1.2019	<i>Rhip 11, Paur 4, Bbar 1, Mdau 2</i>	
Uraňa	7.3.2018	<i>Rhip 1</i>	<i>Vul vul</i>
Vajarská	11.1.2019	<i>Rhip, Bbar 2, Mmyo 1, Mdau 1</i>	
	24.2.2019	<i>Rhip 209, Mdau 1, Bbar 1, Mdas 1</i>	<i>Meles meles</i>
	3.2.2018	<i>Rhip 210, Mdau 1</i>	<i>Vul vul, Mar foi</i>
Vajarská II	24.2.2019	<i>Rhip 161, Mdau 4, Mbech 1, Paur 1, Eser 1</i>	<i>Vulpes vulpes</i>
	3.2.2018	<i>Rhip 193</i>	<i>Buf buf</i>
Zborená	23.11.2018	<i>Rhip 3, Mnat 1</i>	<i>Sal sal</i>
	23.1.2019	<i>Rhip 3, Mnat 1</i>	
	24.2.2019	<i>Rhip 2</i>	<i>Sal sal</i>
	7.2.2019	<i>Rhip 3, Mnat 1</i>	
	21.2.2020	<i>Rhip 4</i>	
Žilová	27.2.2018	<i>Rhip 3</i>	

Tabelle 3 Erfasste Wirbeltierarten in den erfassten Standorten

Tierart Zahl der Standorte

Názov druhu	Počet lokalít
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	26
<i>Myotis myotis</i>	15
<i>Myotis daubentonii</i>	15
<i>Plecotus austriacus</i>	1
<i>Barbastella barbastellus</i>	9
<i>Myotis nattereri</i>	7
<i>Plecotus auritus</i>	7
<i>Eptesicus serotinus</i>	1
<i>Myotis bechsteinii</i>	2
<i>Myotis mystacinus</i>	2
<i>Myotis blythii</i>	1
<i>M. mystacinus / brandtii</i>	1
<i>Myotis dasycneme</i>	2
<i>Apodemus (species)</i>	3
<i>Glis glis</i>	4
<i>Martes foina</i>	6
<i>Martes sp.</i>	4
<i>Meles meles</i>	1
<i>Felis catus f. domesticus</i>	4
<i>Sus scrofa</i>	1
<i>Vulpes vulpes</i>	5
<i>Rana temporaria</i>	2
<i>Bufo bufo</i>	5
<i>Salamandra salamandra</i>	18

Aktivität A2 – Individuelles Bat-Detektoring
geplanter Umfang: 15 Standorte
Ergebnis: 22 Standorte

Das individuelle Bat-Detektoring wurde 37mal in insgesamt 22 Standorten durchgeführt. Dabei wurden mehr als 15 000 Aufnahmen zum Fledermauszug (über 210 000 akustische Signale) erfasst. Die höchste Aktivität wurde in den Standorten registriert, in denen die Kolonien der Kleinen Hufeisennase vorkommen (Standorte: Vajarská I., Vajarská II., Jablonica, Štefan Prekop), oder in wichtigen Winterquartieren (Standorte: Medené hámre, Kováčov I.). Eine hohe Aktivität wurde auch in den Standorten erfasst, welche im Winter nicht so bedeutend sind (aus der Sicht der Zahl von Tierarten und überwinterten Fledermäusen; Standorte: Trojárová, Hermína).

Aktivität A3 – automatisches Fledermaus-Detektoring
geplanter Umfang: 8 Standorte
Ergebnis: 11 Standorte

Das automatische Detektoring wurde in einem kleineren Umfang als individuelles Detektoring aber mit gleicher Methodik umgesetzt, die Ergebnisse beider Aktivitäten sind so vergleichbar. Es wurden 4108 Aufnahmen zum Fledermausvorkommen (ca. 60 000 Rufe) gewonnen. Diese Aktivität wurde 16x in 11 Standorten umgesetzt. Kurze Schlussfolgerungen werden in Ergebnissen zu der Aktivität A2 genannt.

Aktivität A4 – Abfangen mit Netzen/Harfenfallen
geplanter Umfang: 15 Standorte / 30 Abfänge
Ergebnis: 17 Standorte / 33 Abfänge

Die Aktivität A4 – Abfangen mit Netzen/Harfenfallen – zählte zu der Hauptaktivität der Erfassung, deren Bedeutung insbesondere in der genauen Artenbestimmung war (dies war nicht immer bei den Bat-Detektoring Aufnahmen möglich) sowie in der Gewinnung von Angaben zum Reproduktionsstatus (Abfangen von laktierenden Weibchen und Jungtieren u.a.). Im Rahmen des Projektes wurden 33 Abfänge in 17 Standorten umgesetzt, dabei wurden 423 Fledermäuse von 17 Fledermausarten (*Rhip*, *Rfer*, *Mmyo*, *Mbly*, *Mdau*, *Mdas*, *Mbech*, *Mema*, *Mnat*, *Malc*, *Eser*, *Ppip*, *Ppyg*, *Paur*, *Paus*, *Bbar*, *Nnoc*) abgefangen. Das Abfangen bestätigte die Bedeutung mehrerer Standorte (Standorte: Kováčov I., Medené hámre), aber überraschend auch einiger Standorte, welche ausgehend von der Zählung im Winterzeitraum nicht als bedeutend eingeschätzt wurden (Standort: Trojárová).

Aktivität A5 – Fotofallen
geplanter Umfang: 10 Standorte / 4x im Rahmen des Projektes, 400 Nächte
Ergebnis: 10 Standorte / 4x im Rahmen des Projektes, 320 Nächte

Es wurden 10 Standorte kontrolliert. Die Zahl von Kontrollen, die Dauer des Exponierens von Fotofallen sowie die Termine von Kontrollen wurden nicht standardisiert. Es hing davon ab, wie der Standort erschließbar war, wie hoch die Gefahr des Diebstahles und der Beschädigung der installierten Vorrichtung war. Während der 320 Monitoringtage wurden 7 Tierarten mit den Fotofallen erfasst (Fledermäuse – verschiedene Arten, z.B. Braunes Langohr (*Plecotus auritus*), Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*); kleine Säugetiere – Waldmäuse, Katzen,

Fuchse, Dachse. Im Fall der Installierung von Fotofallen vor dem Eingang des unterirdischen Objektes wurden auch andere Arten, allerdings ohne direkten Bezug zum Standort, erfasst. Trotz des zuvor nachgewiesenen Vorkommens von Siebenschläfer und Marder wurde diese nicht bestätigt. Einer der Gründe kann die Installierung von Fotofallen in tieferen Bereichen des Untergrundes (z.B. Standort Trojárová) sein, wohin die Siebenschläfer nicht kommen.

Aktivität A6 – Erfassungssubstrat
geplanter Umfang: 20 Standorte / 600 Proben
Ergebnis: 11 Standorte / 500 Proben

Das Ziel der Aktivität war das Testen der Anwendung und der Effektivität der Erfassung des Vorkommens und der Zahl von Tierarten mit einer neuen Methode. Dabei wurde das Erfassungssubstrat (Sand) genutzt. In der ersten Projektetappe wurde festgestellt, dass diese Methode wenig effektiv, in einigen Standorten sogar ungeeignet ist (große Entfernung für den Transport des Substrates, Anstieg des Wassers und Überflutung des Substrates). Aus dem Grund wurden weitere Alternativen, wie z.B. Erfassungsboxen (Kombination eines Tintenkissens und Papiers) gewählt; das Vorkommen wurde auch in den Tagen mit Schneedecke erfasst. Während des Projektes zeigte es sich, dass auch diese Methoden eher uneffektiv sind und nur als Ergänzung zum Monitoring mit Fotofallen, zum Abfangen, zum Detektoring und zur visuellen Kontrolle genutzt werden können. Wegen der niedrigen Effektivität wurde die Zahl der so erfassten Standorte abgesenkt.

B1 – Stilllegung der Bergwerke
geplanter Umfang: 3 Standorte
Ergebnis: 8 Standorte (2 Stollen, 5 Militärobjekte, 1 ehemaliger Kellerraum)

Es handelte sich um die wichtigste praktische Aktivität des Projektes. Dabei gab es Modifikationen im Vergleich zu den ursprünglichen Plänen. Für den Standort Pod Medvedou skalou wurde in der Zwischenzeit eine Dokumentation für die Stilllegung mit größeren Baumaßnahmen erarbeitet, welche im Rahmen des Projektes nicht umsetzbar waren. Im zweiten Standort (Vajarská I.) wurden die Maßnahmen wegen der Sorge vor negativen Einflüssen auf die Winterkolonie der Kleinen Hufeisennase (Details stehen in der Diskussion) nicht umgesetzt. Im Rahmen des Projektes wurden 2 Stollen stillgelegt – ein bedeutendes Winterquartier Stollen Jablonica und der Standort Za Pinelovou nemocnicou, wo ein hohes Risiko der Störung von Fledermäusen bzw. durch Ablagerung von Abfalls oder der Nutzung des Raumes durch Obdachlose identifiziert wurde. Weiterhin wurden 5 ehemalige Militärbunker/Militärobjekte und ein unterirdischer Raum mit ungeklärter Nutzung stillgelegt. In keinem Standort kam es nach der Stilllegung zu einer Abnahme der Zahl von überwinterten Fledermäusen, im Gegenteil im Standort Jablonica stieg die Zahl der Kleinen Hufeisennase um 25%, von erfassten 111 – 136 Fledermäusen (2012-2018) auf 178 Fledermäuse im Winter 2020.

B2 – Schaffung von künstlichen Versteckmöglichkeiten
geplanter Umfang: 5 Standorte
Ergebnis: 5 Standorte

Das Ziel der Aktivität war die Erhöhung des Angebotes an Versteckmöglichkeiten für Fledermäuse. Im Fokus standen Standorte, an denen Fledermäuse vorkommen, wo allerdings sehr wenige Versteckmöglichkeiten (Löcher, Kluften, Spalten) für die Tiere vorhanden waren. Es

wurden 8 Reihen aus Ziegeln mit mehr als 40 Löchern mit verschiedenen Maßstäben errichtet. Dabei zeigte es sich, dass die Fledermäuse diese Vorrichtungen besuchten (Nachweis über Kot), sie wurden aber nicht zur Überwinterung genutzt. Aus dem Grund wurden vertikale Löcher gestaltet, bzw. perforierte Ziegel an der Decke installiert. Weiterhin wurden Versteckmöglichkeiten aus Holz sowie die Installierung von Fledermauskästen getestet. Für die Salamander wurden Versteckmöglichkeiten für den Winterschlaf aus Steinen, Holz und Naturmaterial (Erde, Blätter, Moos/Flechten) in 5 Standorten gebaut.

B3 – Verhindern des Absturzes von Amphibien
geplanter Umfang: 5 Standorte (ausgehend von der Erfassung)
Ergebnis: 5 Standorte

Im Rahmen des Projektes wurden die Risikostandorte bearbeitet, wo es zum Absturz oder Absterben von Amphibien kam. So wurden die Schächte in den Stollen Pod Zámčiskom und Dvojité sowie die Schächte in den Militärbunkern Kamzík II., Lozorno und Stupava umgestaltet.

C1 – Leitfaden 1 für die Besitzer, Nutzer und Verwalter der Bergwerke
geplanter Umfang: 1 Leitfaden – pdf-Version
Ergebnis: 1 Leitfaden, 24 Seiten, 150 Stück

Für diesen Leitfaden wurde die Konzeption leicht angepasst – anstatt der Ergebnisse von der Recherche der publizierten Maßnahmen wurde es entschieden, die Maßnahmen zu präsentieren, welche in der Slowakei sowie im Ausland umgesetzt wurden. Es wurden verschiedene Maßnahmen mit unterschiedlichem Umfang und Kosten ausgewählt.

Aktivität C2 – Leitfaden 2 für die Fachöffentlichkeit
geplanter Umfang: 1 Informationsbroschüre, 8 Seiten, 150 Stück
Ergebnis: 1 Informationsbroschüre, 24 Seiten, 150 Stück

Mit der Hinsicht darauf, dass die umgesetzten Maßnahmen im Projektzeitraum erst wenige positive Ergebnisse erbrachten, welche im Leitfaden ursprünglich präsentiert werden sollten, wurde die Konzeption des Leitfadens an die aktuelle Situation angepasst. Es handelt sich um ein Informationsmaterial über die Bedeutung von unterirdischen Räumen für die Tierwelt. Die Zielgruppe ist die breitere Öffentlichkeit, insbesondere die Kinder, welche auch an der Gestaltung des Materials partizipierten – sie haben die Illustrationen für das Material gefertigt. Auf der Art und Weise wurde das Thema attraktiver präsentiert, das Informationsmaterial ist gut zu verstehen und hat eine andere Form als bisherige Informationsmaterialien.

Aktivität C3 – Managementplan/Maßnahmenkatalog
geplanter Umfang: 1 Bericht / elektronische Version
Ergebnis: 1 Bericht / elektronische Version

Es handelt sich um einen Fachbericht zu Projektergebnissen, welche die erworbenen Kenntnisse sowie Empfehlungen zum Management in einzelnen Standorten beinhaltet. Der Bericht berücksichtigt die zoologische, geologische, montanistische und historische Bedeutung der jeweiligen Standorte sowie die Risiken (Sicherheit, negative Ereignisse u.a.).

Aktivität D – PR-Aktivitäten

geplanter Umfang: 8 Pressemitteilungen, 4 Presseartikel, 1 Fachartikel (Poster, Artikel), soziale Netzwerke

Ergebnis: 6 Pressemitteilungen, 2 Präsentation bei Fachseminaren, soziale Netzwerke (Facebook), TV-Beitrag

Im Rahmen des Projektes wurde 6 Pressemitteilungen (8 waren ursprünglich geplant) erstellt; Fachleute wurden bei 2 Präsentationen bei Fachseminaren informiert. In den sozialen Medien (Facebook) erschienen die meisten Informationen zum Projekt. Das Projekt wurde auch in einem TV-Beitrag erwähnt. Die Informationen zum Projekt werden auch mit den gedruckten Informationsmaterialien vermittelt. An jedem Standort, an dem Managementmaßnahmen umgesetzt wurden, wurde ein Informationsschild mit Text und dem DBU-Logo installiert.

Diskussion

Während der Projektumsetzung kam es zu einigen Änderungen und Anpassungen / Modifikationen, welche dadurch verursacht wurden, dass viele Aktivitäten einen Test- und Modellcharakter hatten und man im Voraus nicht einschätzen konnte, wie die Effektivität unter realen Bedingungen ist. Das war auch ein wesentliches Ziel des Projektes, nämlich die Effektivität und Machbarkeit der einzelnen Maßnahmen zu überprüfen.

Das visuelle Monitoring / visuelle Kontrolle (**Aktivität A1**) wurde ohne Probleme umgesetzt. Die Zahl der erfassten Standorte war höher als ursprünglich geplant, wenn auch nur im geringen Maße. Als eine unerwartete Komplikation erwies sich der Verlauf der Winterperioden 2018/2019 und 2019/2020, welche besonders warm und ohne Schneedecke waren. So verkürzte sich in die Zeit für die Kontrolle von Tierarten beim Winterschlaf.

Das Monitoring mit Detektoren (**Aktivitäten A2 und A3**) erfolgte entsprechend der ursprünglichen Planung, bzw. erfolgte in einer höheren Zahl von Standorten. Ein Nachteil besteht natürlich immer in Problematik der präzisen Bestimmung von Fledermausarten (die akustischen Signale einiger Arten ermöglichen keine präzise Bestimmung). Auch die Datenbearbeitung ist sehr zeitaufwendig. Die Erfassung brachte aber wertvolle Angaben zu Flugaktivitäten von Fledermäusen in den einzelnen Standorten, was eines der Kriterien für die Festlegung ihrer zoologischen Bedeutung war.

Ein wichtiger Bestandteil der Erfassung von Fledermäusen war auch das Abfangen mit Netzen/Harfenfallen (**Aktivität A4**). Diese Aktivität wurde im geplanten Umfang umgesetzt und brachte Informationen zur Artenstruktur und zum Reproduktionsstatus einzelner Arten. Am Standort „Štefan Prekop“ zeigen die Projektergebnisse ein eventuelles Vorkommen einer Sommerkolonie der Kleiner Hufeisennase in geschlossenen Räumen des ehemaligen Bergwerkes.

Die Erfassung mit den Fotofallen (**Aktivität A5**) musste bei der Projektumsetzung an das Risiko des Diebstahles oder der Beschädigung angepasst werden. Die Zahl der Standorte wurde eingehalten, es war aber nicht möglich, alle geplanten Termine einzuhalten. Für die zoologische Erfassung in den Standorten war das kein Hindernis, für die Auswertung der Dynamik des Vorkommens von Tierarten zeigte sich diese Methode aber als nicht geeignet. Das hängt damit zusammen, dass die Platzierung von Fotofallen nicht einheitlich war – aufgrund des unterschiedlichen Charakters der Standorte wurden einige Fotofallen direkt beim Eingang,

andere im weiteren Eingangsbereich installiert. So war auch die Möglichkeit für die Erfassung von Tieren unterschiedlich. In einigen Standorten war es nicht möglich, den gesamten Raum zu erfassen (große Objekte) und einige Tierarten (Fledermäuse, Siebenschläfer), welche sich im oberen Bereich bewegen, konnten nicht erfasst werden. Die Zahl der Standorte wurde eingehalten, die Zahl von erfassten Nachteinheiten betrug 320 (geplant waren 400).

Ein Versuch im Rahmen der Erfassung war die Anwendung eines Erfassungssubstrates (**Aktivität A6**). Die ersten Erfahrungen zeigten, dass diese Methoden wenig effektiv ist (bedingt durch die schwierige Lage der Standorte für den Transport, den Bedarf an größeren Mengen des Substrates, Anstieg des Wasserspiegels in einigen Standorten). Für die Erfassung kleinerer Tierarten wurden dann „Erfassungsboxen“ genutzt. Die Erfassung erfolgte auch in den wenigen Tagen mit der Schneedecke. Jede diese Methode hat ihre Grenzen, mit welchen man bei der Anwendung rechnen muss. Im Falle des Erfassungssubstrates war es auch schwierig, eine Stelle zu finden, welche von den Menschen / Tieren nicht umgegangen werden kann. Mit dieser Methode können die kleinen Tierarten nicht erfasst werden. Die Erfassungsboxen können zur Erfassung von kleinen Tierarten (Waldmaus, Siebenschläfer, Wiesel) genutzt werden. Die Erfassung auf der Schneedecke kann zur Festlegung der Zahl vorkommender Tierarten genutzt werden, ist aber von den Klimabedingungen abhängig, bei höherer Zahl vorkommender Tiere kann die Zahl nicht genau angegeben werden. Diese Methoden sind daher nur eine Ergänzung zu den Methoden, welche bei den Aktivitäten A1 – A5 genutzt wurden.

Zu den wichtigen Projektaktivitäten zählte die Stilllegung von ehemaligen Bergwerken (**Aktivität B1**). Geplant war die Stilllegung von 3 Objekten, im Rahmen des Projektes wurden jedoch insgesamt 2 ehemalige Bergwerke (Stollen Za Pinelovou nemocnicou und Stollen Jablonica), 5 ehemalige Militärobjekte (Zborená, Nad Klepáčom, Lozorno, Zidlina I. und Zidlina II.) und 1 unterirdischer Raum im Gebirge Burda, dessen Nutzung unklar ist (wahrscheinlich Keller, Militärobjekt), stillgelegt. Die geplante Stilllegung des Standortes Pod Medvedou skalou wurde nicht umgesetzt, da in der Zwischenzeit von einer NGO eine detaillierte Planung für die Umgestaltung des unterirdischen Objektes erarbeitet wurde, dessen Umsetzung teurer ist und von der zuständigen Gemeinde finanziert wird (in der Zeit der Beantragung war diese Planung nicht bekannt). Die Stilllegung des Objektes Vajarská I. wird für die Zukunft geplant, hier war der Grund die Sorge vor der Reaktion der hier überwinterten Fledermausart – der Kleinen Hufeisennase, welche auf die Stilllegung sensibel reagieren könnte. Die Erfahrung mit der Steigerung der Zahl der Kleinen Hufeisennasen nach der Stilllegung des Objektes Jablonica zeigt, dass es positive Effekte bringt und der Standort Vajarská wird nach dem Projektabschluss stillgelegt. Die weiteren 7 Objekte, welche stillgelegt wurden, haben eine lokale Bedeutung, waren durch hohe oder steigende Besucherzahlen oder auch durch negative Ereignisse – Abfalllagerung, Nutzung von Obdachlosen – beeinträchtigt. 3 Standorte wurden vom Verein Saola gepachtet, was eine gute Voraussetzung für weitere Managementmaßnahmen zu Gunsten der Tierwelt ist.

Aktivität B2 – Schaffung von künstlichen Versteckmöglichkeiten – wurde wie geplant in 5 unterirdischen Standorten umgesetzt und bestand aus dem Bau von künstlichen Mauern mit Spalten und Löchern sowie aus der Schaffung von Räumen für den Winterschlaf der Salamander. In der ersten Projektphase wurden horizontale Versteckmöglichkeiten gebaut, welche von den Fledermäusen nicht genutzt wurden. Die slowakischen Kollegen übernahmen die Erfahrungen von polnischen Fachleuten, bauten dann vertikale Versteckmöglichkeiten. Überwinternde

Fledermäuse wurden nicht erfasst, es wurde Kot gefunden, womit die Nutzung der Verstecke nachgewiesen wird. Bei der Projektplanung wurde intensivere Nutzung dieser Verstecke erwartet, es ist möglich, dass hier mit der Zeit die Nutzung noch zunimmt.

Aktivität B3 In 5 Standorten wurden die Schächte, bzw. vertikale Gruben so abgesichert, dass der Absturz von Amphibien insbesondere der Feuersalamander verhindert wurde. In weiteren Standorten zeigte die Erfassung keinen Absturz von Amphibien.

Eine Änderung wurde im Falle des Leitfadens für die Fachöffentlichkeit vorgenommen (**Aktivität C2**). Die umgesetzten Maßnahmen brachten keine überraschenden positiven Änderungen, deswegen haben die slowakischen Kollegen entschieden, die Konzeption des Informationsmaterials an die Situation anzupassen und eine Informationsbroschüre über die Bedeutung des Untergrundes / der unterirdischen Objekte zu gestalten. An der Arbeit an der Broschüre partizipierten Kinder und ihre Illustrationen sind Bestandteil der Broschüre. Auch die Konzeption des zweiten Informationsmaterials, des Leitfadens 1 für die Besitzer, Nutzer und Verwalter der Bergwerke (**Aktivität C1**) wurde an die Situation angepasst. In diesem Leitfaden werden die unterschiedlichen Maßnahmen in Bezug auf die Art der Stilllegung, den Bedingungen, Typen von Versteckmöglichkeiten und deren Effektivität präsentiert. In die Entwicklung dieses Materials wurden Fachleute aus 3 Ländern (Slowakei, Tschechien, Polen) einbezogen. Das dritte Material **Aktivität C3** – Managementplan/Maßnahmenkatalog beinhaltet den Entwurf für die Priorisierung von Stilllegungen von Bergwerken unter Berücksichtigung ihrer zoologischen, kulturhistorischen Bedeutung und den Sicherheitsaspekten.

Die Öffentlichkeitsarbeit (**Aktivität D1**) erfolgte insbesondere im Facebook, hier wurde die Möglichkeit für die Kommunikation mit den Personen genutzt, welche sich für das Thema interessieren. Im Rahmen des Projektes wurden 6 Pressemitteilungen veröffentlicht (geplant 8). Die Projektergebnisse wurden in der Form von 2 Fachbeiträgen bei Fachworkshops präsentiert. Das Projekt wurde auch in einem Fernsehbeitrag genannt.

Zusammenarbeit mit weiteren Partnern

Da das Vorhaben auf geschützte Tierarten abzielte, mussten alle Aktivitäten im Einklang mit der slowakischen Gesetzgebung umgesetzt werden. In Durchführung des Vorhabens mussten 2 Organisationen einbezogen werden – **Staatlicher Naturschutz der Slowakischen Republik** und **Gesellschaft für den Fledermausschutz in der Slowakei**. Mit beiden Organisationen wurden die Erfassung sowie praktische Maßnahmen zum Schutz der Tierarten sowie die Standorte besprochen. Beide Partner erhielten die Projektergebnisse sowie das entwickelte Informationsmaterial zur Verfügung.

Bei der Planung der Art und Weise der Stilllegung von unterirdischen Objekten kommunizierte der slowakische Partner mit den Fachleuten von anderen Organisationen in der Slowakei (**NP-Verwaltung Muránska planina/Muraner Plateau, NGO Živá planina/Lebendiger Plateau, BROZ – Bratislavské regionálne ochrannárske združenie/Preßburger regionaler Naturschutzverein, NGO Miniopterus**), oder in Tschechien (**NGO Pro přírodu/Für die Natur**) sowie in Polen (Zbigniew Hrynuik, **NGO Zbytech**).

Wertvolle Ratschläge wurden auch von Fachleuten, welche sich auf den Schutz von geologischen Denkmälern konzentrieren, übernommen (**Verein Barbora**, Dipl.-Ing. Jirko Vitáloš). Eine

Zusammenarbeit wurde mit der zuständigen Abteilung des Innenministeriums der Slowakischen Republik und mit der Gesellschaft **Mestské lesy v Bratislave/Stadtforst von Preßburg** angeknüpft.

Die Informationsvermittlung zum Projekt erfolgte über soziale Medien (Facebook), in gedruckten und Bildmedien. Im Falle der Informationsvermittlung zu Standorten / Objekten mussten die slowakischen Kollegen sehr vorsichtig vorgehen, hier kann ein steigendes öffentliches Interesse die Naturschutzziele beeinträchtigen. An jedem stillgelegten Objekt befindet sich eine kleine Tafel mit der Erklärung zur Stilllegung.

Das Vorhaben wurde auch bei den Veranstaltungen für die Öffentlichkeit präsentiert, welche der Verein Saola organisiert. Ein wichtiges Ergebnis des Projektes sind auch 2 farbige Broschüren, welche im Rahmen des Projektes herausgegeben wurden.

Projektfortsetzung

In einzelnen Standorten werden die Managementmaßnahmen fortgesetzt. Dabei wird auch die Effektivität der Maßnahmen erfasst. Die Maßnahmen, welche eine hohe Effektivität aufweisen, werden auch in anderen Standorten implementiert. Falls die Akzeptanz der Maßnahmen im Objekt Jablonica von der Kleinen Hufeisennase auch im nächsten Winter bestätigt wird, wird auch das Objekt Vajarská I. entsprechend stillgelegt. Im Rahmen der angebahnten Kooperation mit weiteren NGOs wurde die Vorbereitung eines gemeinsamen Projektes mit dem polnischen Partner NGO gestartet. Zu den Zielen des Folgeprojektes gehören auch die Managementmaßnahmen in unterirdischen Objekten. In diesem Fall schließen die Kooperationspartner an das Projekt „Lebendiger Untergrund“ an.

Fazit

Im Rahmen des Projektes wurden die qualitativen sowie quantitativen Ziele erreicht, obwohl sich einige neuen Methoden bei der Erfassung von verschiedenen Tierarten oder bei der Gestaltung von unterirdischen Räumen / Objekten als wenig effektiv erwiesen. Bei der Projektumsetzung mussten einige Änderungen vorgenommen werden, welche aber das Hauptziel des Projektes – Schutz von wichtigen unterirdischen Biotopen und Tierarten – nicht negativ beeinflussen.

Das Projekt brachte viele Daten aus dem umfassenden Monitoring. Diese Angaben stehen für die zuständigen Behörden (Staatlicher Naturschutz der Slowakischen Republik) zur Verfügung und waren Grundlage für die Festlegung von Prioritäten für den Schutz von Interessenobjekten.

Die Stilllegung erfolgte in 8 unterirdischen Objekten. Diese Maßnahmen haben langfristig positive Effekte auf die Lebensbedingungen von geschützten Tierarten. In 7 Standorten wurden die Bedingungen für das Vorkommen der Tiere optimiert, einerseits durch die Beseitigung / den Abbau von für Amphibien und kleine Säugetiere gefährlichen Strukturen (z.B. Schächte), gleichzeitig wurden auch neue Versteckmöglichkeiten geschaffen.

Die Laien- sowie Fachöffentlichkeit wurde über das Projekt informiert. An jedem Standort wurde ein Informationsschild mit Angaben zum Grund der Stilllegung und zur Baumaßnahme installiert. Im Rahmen des Projektes wurden 2 Informationsmaterialien gedruckt, 1 Informationsmaterial als pdf-Version erarbeitet.

Die slowakischen Partner möchten an diese Stelle zudem angeben, dass die Projektumsetzung von stets von einem guten Gefühl und Freunde begleitet wurde.

Anlage 1: kooperierende Subjekte und Personen:

- Staatlicher Naturschutz der Slowakischen Republik, Verwaltung LSG Kleine Karpaten (Dr. Peter Puchala, Direktor, Mgr. Viliam Vongrej, Zoologe)
- Staatlicher Naturschutz der Slowakischen Republik, Behörde RCOPK Bratislava (Mgr. Ján Kaľavský, Zoologe)
- Spoločnosť pre ochranu netopierov na Slovensku (SON)/Gesellschaft für Fledermausschutz, Mgr. Denisa Lobbová, Direktorin)
- Bratislavské regionálne združenie (BROZ) / Pressburger regionaler Naturschutzverband, Mgr. Tomáš Kušík, Direktor
- DAPHNE, NGO zum Schutz von Tierarten und Biotopen, Mgr. Monika Chrenková, Projektmanager
- Verein Barbora (NGO im Bereich Geologie, Bergbaugeschichte), Karol Pukančík
- Miniopterus, NGO im Bereich Fledermausschutz in der südwestlichen Slowakei, Mgr. Roman Lehotský
- Innenministerium der Slowakischen Republik, Ing. Lošonský, Abteilung für Immobilienverwaltung
- Mestské lesy v Bratislave / Stadforst Preßburg, RNDr. Jana Znášiková
- Dipl.-Ing. Jirko Vitáloš, Fachmann im Bereich Geologie, Bergbau
- Dipl.-Ing. Stanislav Kovačič, Fachmann im Bereich Geologie, Bergbau

TV-Beitrag

<http://www.tvba.sk/relacie/metro-dnes/metro-dnes-23-11-2018/?fbclid=IwAR0bRQIJJaVkpwbwQVdtwAQ1iFpvG2SOj2Vtpgv237EnG54Tni06cBQ3YZf0E>

Facebook:

Fledermauserfassung, 6. 1. 2020

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/pcb.2817217481693459/2817216055026935/?type=3&theater>

Informationsmaterial, 12. 12. 2019:

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/a.485293894885841/2756963481052193/?type=3&theater>

Stilllegung des Stollens, 6. 7. 2019

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/a.485293894885841/2422562924492252/?type=3&theater>

Stilllegung des Stollens, 28. 6. 2019

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/a.485293894885841/2407168036031741/?type=3&theater>

Stilllegung des Stollens 11. 6. 2019

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/a.485293894885841/2370836166331595/?type=3&theater>

Inspektionskamera, 5. 5. 2019

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/pcb.2298382886910257/2298380790243800/?type=3&theater>

Fledermauserfassung, 27. 2. 2019

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/a.485293894885841/2190286374386576/?type=3&theater>

Fledermauserfassung, 29. 12. 2018

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/pcb.2093331234082091/2093327384082476/?type=3&theater>

Installierung von Informationsschildern, 24. 2. 2019

<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=10215987283852735&set=pcb.10215987346334297&type=3&theater>

Fledermauserfassung im Winter, 17. 12. 2018

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/pcb.2074616932620188/2074616759286872/?type=3&theater>

8. 10. 2018

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/pcb.1963574260391123/1963573967057819/?type=3&theater>

7. 10. 2018

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/pcb.1961705870577962/1961699563911926/?type=3&theater>

3. 10. 2018

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/a.485293894885841/1955807017834514/?type=3&theater>

23. 9. 2018

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/a.485293894885841/1942122975869585/?type=3&theater>

20. 9. 2018

<https://www.facebook.com/378549108893654/photos/a.485293894885841/1937986282949921/?type=3&theater>

Pressemitteilungen

29. 2. 2020

<https://www.bakurier.sk/sekcie/dobre-vediet/clanok-v-mestskych-lesoch-ukoncili-scitanie-netopierov>

7. 9. 2019

<https://www.dobrenoviny.sk/c/171811/na-konci-augusta-rodiny-s-detmi-spoznawali-svet-netopierov>

<https://polovnictvo-rybarstvo.pluska.sk/polovnictvo/konci-augusta-rodiny-detmi-spoznawali-svet-netopierov/2>

22. 10. 2018

<https://bratislava.sme.sk/c/20943468/tri-z-bunkrov-v-lesoch-uzavru-zimuju-v-nich-netopiere.html>

30. 8. 2018

http://www.teraz.sk/najnovsie/v-bratislave-odchytili-sesttisiceho-n/345620-clanok.html?fbclid=IwAR2XeqfphbVxGRYKPfz4Z7fw73ISIC8HrTDIB7LigQZaZ80rOT_Aw7xLEN8

21. 8. 2018

<https://bratislavaden.sk/zaujemocvia-o-prirodu-spoznawali-uplynuly-vikend-netopiere/?fbclid=IwAR0v21xxjw-mg9ta3acyqi2rlvfxb2kplsbolximszohgdoockzyubkwlwg>

3. 4. 2018

<https://www.webnoviny.sk/v-malych-karpatoch-zimovalo-vyse-tisic-netopierov-ochranari-museli-ukoncit-ich-scitanie/>

Videobeitrag

<https://www.facebook.com/378549108893654/videos/180254066209311/>

<https://www.facebook.com/378549108893654/videos/1712368625511689/>

3) Teilprojekt Serbien (Autor: Andrej Conti)

1. DIE BEDEUTUNG DER FESTUNG PETERWARDEIN FÜR DEN FLEDERMAUSSCHUTZ

Die Festung Peterwardein war die größte Festung Europas im 17. Jahrhundert. Gleichzeitig war sie die wichtigste Festung der Habsburgermonarchie auf dem Balkan. Sie wurde zwischen 1692 und 1780 erbaut. Sie erstreckt sich über ein Gebiet von 112 ha, darunter ein einzigartiges System an unterirdischen Gängen unter der Festung mit einer Länge von 16 km. Die unterirdischen Galerien der Festung Peterwardein wurden als wichtiger Lebensraum für Fledermäuse identifiziert. Die Anwesenheit von 12 Arten wurde festgestellt (Tabelle 1). Die unterirdischen Gänge werden in allen Stadien des Lebenszyklus der Fledermäuse als Übergangsverstecke, Paarungsquartiere, Wochenstubenquartiere und Winterquartiere genutzt. Schwärmplätze der Fledermäuse stellen Knotenpunkte des Genflusses dar, und diese Orte sind für die Erhaltung der Artenvielfalt der Fledermäuse von großer Bedeutung. Es wurde bestätigt, dass die Europäische Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersii*) aus der Umgebung von Valjevo (115 km), Aleksandrovac (230 km), Vršac (120 km) und Zvornik (120 km) die Festung Petrovaradin besuchen. Alle 12 anwesenden Arten nutzen die unterirdischen Stollen als Winterschlafplatz, was für eine unterirdische Lokalität eine große Anzahl ist. Da der zentrale und südliche Teil der pannonischen biogeografischen Region sehr selten mit unterirdischen Lebensräumen ausgestattet ist, ist die Festung Petrovaradin von regionaler Bedeutung. Mindestens zwei Arten, das Große Mausohr (*Myotis myotis*) und die Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersii*) bilden hier Wochenstubenkolonien. Im Juni 1956 wurde eine gemischte Kolonie des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) und der Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersii*) mit 1500 Individuen und im Mai 1976 mit 1200 Individuen registriert. Schon damals wurde ein Rückgang der Anzahl der Fledermäuse beschrieben. Im Jahr 2016 veröffentlichte Forschungsarbeiten fanden nur noch einige kleinere Kolonien der Großen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) und der Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersii*), die bis zu 40 Individuen enthielten. Diese Funde weisen auf das Verschwinden größerer Kolonien aus den unterirdischen Gängen der Festung Petrovaradin hin. Zudem ist in den letzten drei Jahren das Vorkommen des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) hier sehr selten geworden (eigene Daten).

Tabelle 1: Die unterirdischen Galerien werden von 12 Fledermausarten aufgesucht

	Lateinische Namen	Deutsche Artnamen
1	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	Großen Hufeisennase
2	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	Wasserfledermaus
3	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	Kleine Bartfledermaus
4	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	Fransenfledermaus
5	<i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy, 1806)	Wimperfledermaus
6	<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	Bechsteinfledermaus
7	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	Großes Mausohr
8	<i>Myotis oxygnathus</i> (Monticelli, 1885)	Kleines Mausohr
9	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Breitflügelfledermaus
10	<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	Braunes Langohr
11	<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829)	Graues Langohr
12	<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	Langflügelfledermaus

2. GESETZTE ZIELE

- Identifizierung von Gefährdungen für Fledermäuse in den unterirdischen Galerien der Peterwardeiner Festung, z.B. in Folge von Störungen durch menschliche Eindringlinge, Katzen oder durch den unsachgemäßen Verschluss der Eingänge.
- Kartierung von Galerien mit einer Gesamtlänge von über 10 km und Auswahl von 3 Galerien mit geeignetem Mikroklima für Fledermäuse. Diese Galerien sollen im Projektverlauf in Zusammenarbeit mit den lokalen Behörden fachgerecht vergittert werden, um sie gegen menschliche Eindringlinge zu schützen. Zusätzlich werden dort weitere Versteckmöglichkeiten für Fledermäuse bereitgestellt z.B. durch an die Decke zementierte Hohlblocksteine.
- Gewinnung neuer Erkenntnisse zum Einfluss von Störungen durch den Menschen auf überwinternde Fledermäuse durch die Überwachung der Galerien mit Wildtierkameras und durch regelmäßige Begehungen.
- Rechtlicher Schutz der unterirdischen Galerien.

3. ERGEBNISSE

3.1. Identifizierungen von Gefährdungen der Fledermäuse

Die unterirdischen Galerien im südlichen Teil der Festung (Hornwerk) sind für Unbefugte frei zugänglich, weshalb Störungen der wichtigste Bedrohungsfaktor für Fledermäuse sind. Unterirdische Quartiere, die von den Menschen oft besucht werden, werden von Fledermäusen gemieden. Die Störungen im Winterschlaf kann zu einer erhöhten Mortalität führen (Abbildung 1), da jede zusätzliche Störung die für den Winterschlaf notwendigen Reservefetten aufbrauchen. Fledermäuse sind anfällig auf Licht von Taschenlampen und Fotoblitzern, Lärm, Berührungen und Rauch von Zigaretten. Bei Inspektionen unterirdischer Galerien wurden regelmäßig unautorisierte Besuchergruppen beobachtet, deren Zahl sich noch in den letzten Jahren erhöht hat. Bei einer Inspektion wurden acht tote Fledermäuse gefunden (Abbildung 2). Sorgfältige Untersuchungen der Kadaver konnten die charakteristischen Verletzungen (gebrochene Handknochen, gerissene Flughaut), die ein katzenähnliches Raubtier zugefügt hätte, nicht entdecken. Alle toten Individuen lagen auf dem Boden. Die Schlussfolgerung ist, dass sie absichtlich von Besuchern getötet wurden. Dieser Fall wurde dem Landesinstitut für Naturschutz gemeldet. In den erfolgten Gesprächen wurde die Ansicht bestärkt, dass es notwendig ist Teile der unterirdischen Galerien so herzurichten, dass sie für Eindringlinge/Besucher unzugänglich sind. Ferner wurde festgestellt, dass zahlreiche unsachgemäß verschlossene und blockierte Eingänge Fledermäuse daran hindern, unterirdische Galerien frei zu nutzen.



Abbildung 1: Informelle Reiseführer stören Fledermäuse während des Winterschlafs im Untergrund der Festung Petrovaradin (http://www.youtube.com/watch?v=dsNdJ8F_Td8&t=24m29s)



Abbildung 2: Tote Fledermäuse im Untergrund der Festung Petrovaradin. Vergrößerte Details in roten Kreisen. Oben - Bechstein-fledermaus (*Myotis bechsteinii*); Unten - Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersii*). Foto: Čonti A.

3.2. Schutzmaßnahmen für Galerien

Es wurden bestimmte Risikofaktoren und das Verschwinden großer Fledermauskolonien beobachtet. Physische und rechtliche Schutzmaßnahmen sollten ergriffen werden. Die Festung von Petrovaradin ist eine räumlich-kulturelle und historische Einheit und hat den Status eines Kulturdenkmals von großer Bedeutung ("Amtsblatt der APV", Nr. 25/91), aber es ist auch wichtig, diese Stätte als wichtigen Lebensraum streng geschützter Wildarten hervorzuheben und zu fördern. Der Schutz und die Erhaltung der Funktion diesen unterirdischen Lebensraums kann durch die Zusammenarbeit der verantwortlichen Institutionen erreicht werden. Zu diesem Zweck wurde Kontakt mit dem Institut für den Schutz von Kulturdenkmälern der Stadt Novi Sad und dem

Landesinstitut für Naturschutz aufgenommen. Der erworbene Lebensraumstatus streng geschützter Wildarten (Ökologisches Netzwerk NSA23) ist eine Voraussetzung für die Umsetzung der notwendigen physischen Schutzmaßnahmen. Mit diesen beiden Institutionen wurde vereinbart, dass ein Teil der unterirdischen Galerien physisch vor Begehungen durch Unbefugte geschützt werden soll. Dies beinhaltet die Installation von Eisengittern, die das Erscheinungsbild und die Wände der Galerien nicht beschädigen. Die horizontale Konstruktion der Gitter soll verhindern, dass Unbefugte diese Teile der Unterwelt betreten, und gleichzeitig Fledermäusen das freie Fliegen ermöglichen. In Zusammenarbeit mit den Institutionen wurden Teile der Galerien zum physischen Schutz sowie zum Aufbau der geplanten Gitter vorgeschlagen.

Beschreibung der Gitter: Zwei Türen/Gitter werden den Zugang zum gesicherten Bereich verschließen. Es wird ein Rahmen aus Eisenstangen L-Profil 50×50 mm aufgebaut. Der Rahmen wird an der Flurwand mit Armaturen von 12 mm Durchmesser und 150 mm Länge befestigt. Die Armaturen werden in die Fugen zwischen den Ziegeln gebohrt, damit die Ziegel nicht beschädigt werden. Mittels Scharnieren und einem Schloss wird eine Flügeltür aus L-förmigen Eisenstangen von 40×40 mm versehen. Die ersten drei Zwischenräume zwischen den horizontalen Stäben werden im oberen Teil 150 mm betragen, um einen problemlosen Flug der Fledermäuse zu gewährleisten. Im unteren Bereich werden die Abstände 125 mm betragen (Abbildung 3). Das Landesinstitut für Naturschutz wird die Schlüssel für die Türen/Gitter aufbewahren und er wird ein Monitoringprotokoll erarbeitet, um die nachfolgenden Aktivitäten und Bestandsüberwachung fortzuführen.

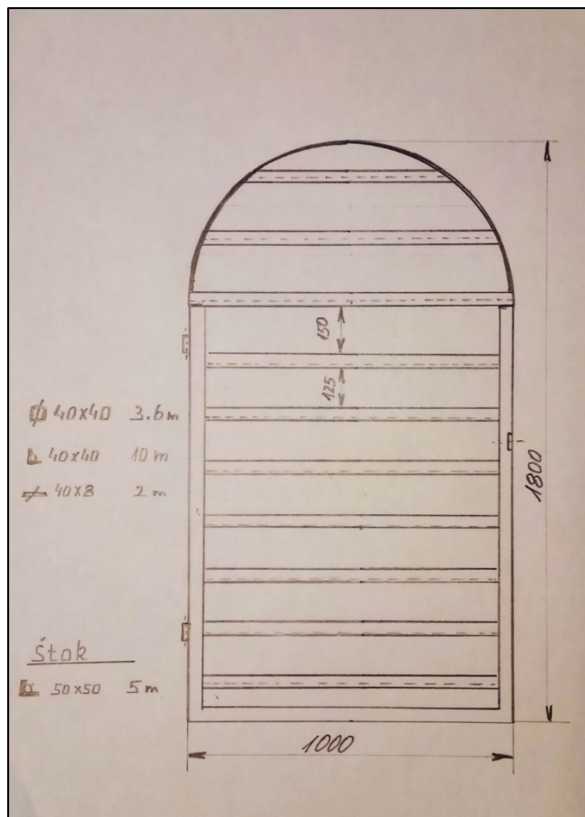


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Gitter / Türen, die im Festung Pertovaradin errichtet werden sollen.

Beschreibung des vorgeschlagenen Standorts: Die Auswahl der geeigneten Galerien wurden mittels Luftfeuchtigkeit und Temperatur-Datenlogger (EL-USB-2+) unternommen. 10 potenzielle unterirdische Gänge und Räume für die Vergitterung wurden ermittelt und mit Luftfeuchtigkeit- und Temperaturdatenlogger bestückt. Die Langzeit Daten des Mikroklimas haben zu der Auswahl der bestgeeigneten Räume geführt. Der vorgeschlagene Teil der unterirdischen Galerien befindet sich direkt neben dem alten Schießpulvermagazin hinter dem Gebäude der Kunstakademie in Novi Sad (Abbildung 4). Ein Eingang befindet sich direkt neben der alten Schießpulvermagazin wand (Abbildung 4 – 4). Die Eingänge werden so gesichert, dass Fledermäuse frei fliegen können, während die Eingänge für Besucher geschlossen sind. Um den vorgeschlagenen Standort zu schützen, ist es notwendig, eine zweite Tür mit Gitterstäben zu installieren, um den Zugang von einem anderen Teil des Untergrunds aus zu verhindern. Diese Tür wird in einer Galeriekreuzung angebracht werden (Abbildung 4 – 2). Der Eingang in den Untergrund hinter dem Schießpulvermagazin (Abbildung 4 – 1) wird offen bleiben, und der Durchgang in den tiefen Untergrund (zum „Kaiserbrunnen,“) wird weiterhin zugänglich. Nur von der ersten Kreuzung aus wird der Durchgang in zu den geschützten Galerien verhindert werden. Die vorgeschlagenen geschützten Galerien umfassen zwei Ebenen. In der oberen Ebene gibt es drei Räume (ca. 4x4 m), die ausgezeichnete Quartiere für Wochenstuben darstellen (Abbildung 4 – 3). Die untere Ebene ist eine Galerie von ca. 90 m in Länge. Dies ist ein ausgezeichnete Unterschlupf für überwinternde Fledermäuse.

Umgestaltung der ungünstig verschlossenen Eingänge: Geschlossene und für Fledermäuse unzugängliche Eingänge in die unterirdischen Galerien wurden identifiziert. Durch das Monitoring der Flugrouten und der Positionierung der Eingänge wurden die vier wichtigsten für die Umgestaltung vorgeschlagen (Abbildung 5). Die zuständigen Behörden, das Institut für den Schutz von Kulturdenkmälern der Stadt Novi Sad und das Landesinstitut für Naturschutz haben Unterstützung und Zusammenarbeit zugesagt, um neue Bedingungen für die Schließung einzelnen Eingängen während des Exit-Festivals. Exit ist ein Musikfestival das jährlich im Sommer auf der Petrovaradiner Festung abgehalten wird. Die Eingänge zu den unterirdischen Galerien sind während des Festivals geschlossen. Diese Schließung fällt mit der Zeit zusammen, in der junge Fledermäuse zu fliegen beginnen, was für die Jungtiere daher tödlich sein kann. Dies dürfte zu dem drastischen Rückgang der Präsenz der Großer Mausohrs in den letzten Jahren beigetragen haben (unveröffentlichte Daten). Die neuen Bedingungen für die Schließung der Eingänge sollen jetzt sie fachgerechte Gittern oder passende Schlitze beinhalten.



Abbildung 5: Links, das original Foto einer der geschlossenen Eingängen. Rechts, manipuliertes Foto als Vorschlag für die fachgerechten Umbau.



3) Einer von drei unterirdischen Räumen. Größe 4x4 m und Höhe 4,5 m. In den 1970er Jahren gab es eine große Wochenstube

4) Eingang neben dem alten Schießpulvermagazin vorgeschlagen für die Vergitterung.



2) Die Seitengalerie wurde für die Schließung mit Eisenstangen vorgeschlagen. Diese Galerie zweigt von der größeren Galerie ab, die vom Eingang hinter dem alten Schießpulvermagazin zum "Kaiserbrunnen" führt. Der Durchgang in den tiefen Untergrund bleibt noch begehbar.



1) Eingang zu dem Untergrund hinter dem Schießpulvermagazin. Dieser Eingang würde offen bleiben und bis zum Kaiserbrunnen passierbar. Nur die mit der Nummer 2 gekennzeichnete Seitengalerie würde mit einer Gittertür versehen sein.

Abbildung 4: Vorgeschlagener Abschnitt des Untergrunds für den physischen Schutz von Fledermäusen (rotes Feld)

3.3. Gewinnung neuer Erkenntnisse

Die Forschungsarbeiten über den Einfluss von Störfaktoren auf Fledermäuse im Winterschlaf und während der Jungenaufzucht, werden noch immer durchgeführt. Eine dienstliche Genehmigung für Fledermausuntersuchungen in der Peterwardeiner Festung wurde von dem Ministerium für Umweltschutz der Republik Serbien erworben. In den unterirdischen Gängen wurden acht versteckte bewegungsaktivierte Kameras (Fotofallen – SecaCam, mit schneller Reaktionszeit 0,4s und unsichtbaren back-LEDs) in der Nähe von Federmaushangplätzen aufgestellt. Die Kameras sollten die Frequenz der menschlichen Eindringlinge/Störungen aufzeichnen. Nach dem Diebstahl von zwei Fotofallen wurde die Kameraüberwachung eingestellt. Die Fotofallen sind schwierig zu verstecken da das Objektiv, das IR-Blitzlicht und der Bewegungssensor frei stehen müssen. Diese Kameras werden später in den vergitterten Räumen benutzt, wo kein Diebstahl möglich ist. Hier wird dann die Aktivität der Prädatoren (Katzen und Marder) überwacht.

Mit zwei Ultraschalldetektoren (SM4BAT FS) wurde die Aktivität der Fledermäuse aufgezeichnet. Die Detektoren wurden abwechselnd in verschiedenen Eingängen der unterirdischen Gänge installiert, um die wichtigsten Galerien für die Fledermäuse zu ermitteln. Außer der automatischen Erfassung von Federmausaktivität wurden auch Begehungen zwischen den Bollwerken der Festung mit manuellen Bat –Detektor unternommen. Es wurden 2 Begehungen pro Monat durchgeführt. Hier wurden die wichtigsten Flugrouten der Fledermäuse an der Oberfläche der Festung ermittelt. Neben dem automatischen Bat-Monitoring wird derzeit eine neue Methode zur Federmausüberwachung erprobt. Es wurden 20 Audiomoth-Geräte zur akustischen Erfassung beschafft (Abbildung 6). Der Vorteil dieser Geräte ist der günstige Preis. Hiermit kann man die Aktivitäten von Fledermäusen und Menschen (Störungen) in den Untergrund der Festung aufzeichnen. Mit 10 Aufzeichnungs-Punkten bedeckt man ein Großteil der wichtigsten Gänge. Für unsere Bedürfnisse musste ein Trigger-Programm für die Audiomoths fertiggestellt werden. Diese Geräte sind in der Forschung relativ neu, und müssen für das akustische Monitoring eingestellt werden. Đorđe Herceg (herceg@dmi.uns.ac.rs), Informatik Professor an der Universität Novi Sad, hat erfolgreich einen Trigger für die AudioMoths programmiert. Das akustische Monitoring wird auch nach dem offiziellen Projektende fortgesetzt.



Abbildung 6: Das neue Trigger-system für die AudioMoth werden im Vergleich zu SM4BAT Detektoren getestet.

Es wurden insgesamt 42 Kontrollen (3 pro Monat) in den unterirdischen Galerien unternommen (visuelle Kontrollen). Das Ziel dieser Kontrollen war die Erfassung von Fledermausvorkommen und die Kartierung der unterirdischen Galerien. Diese Kontrollen sollten auch den Einfluss von Besuchern auf die Anwesenheit von Fledermäusen untersuchen. Es wurde ein negativer Trend bei den Fledermausvorkommen festgestellt. Kolonien und einzelne Tiere sind immer schwieriger auffindbar. Um die vorhandenen Arten mit Sicherheit bis zur Artenebene zu bestimmen, wurden Netzfang-Nächte durchgeführt. Die Fledermäuse wurden in der Reproduktionsphase nicht gestört. In der zweiten Junihälfte und in der ersten Julihälfte wurden daher keine Netzfänge unternommen. Die Netzfänge haben im Vergleich mit vorherigen Jahren ein Rückgang der Fledermausvorkommen registriert. Außerdem können so zusätzlich die Wichtigkeit der einzelnen Eingänge ermittelt werden. Die Arten *Myotis emarginatus*, *Myotis mystacinus* und *Plecotus austriacus* könnten verschwunden sein. *Myotis myotis*, *Myotis oxygnathus*, *Rhinolophus ferrumequinum* und *Miniopterus schreibersii* weisen einen Rückgang auf.

3.4. Rechtlicher Schutz

Artikel 74 des Naturschutzgesetzes (Amtsblatt der RS, Nr. 36/09, 88/10 und 91/10 – Hrsg., 14/2016 und 95/2018) sieht Verbotsmaßnahmen für streng geschützte wildlebende Arten vor, während Artikel 48 dieses Gesetzes nähere Bedingungen und Maßnahmen für den Schutz streng geschützter Arten und ihrer Lebensräume vorsieht. Gemäß der Verordnung über die Verkündung und den Schutz streng geschützter und geschützter Wildarten von Pflanzen, Tieren und Pilzen (Amtsblatt der RS, Nr. 5/10, 47/11, 32/16, 98/16) haben alle 12 erfassten Arten der Fledermäuse in der Festung Peterwardein den Status streng geschützter Wildarten. Zusätzlich zur nationalen Gesetzgebung hat Serbien auch internationale Instrumente ratifiziert, die die Erhaltung von Fledermäusen zugesichert haben. Das Übereinkommen über die Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten und das Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen, Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume (beide Amtsblatt der RS, Nr. 102/07) haben Anhänge, die alle in der Festung Peterwardein vorkommenden Fledermausarten enthalten. Die Republik Serbien trat auch dem Eurobats-Abkommen bei, das sich mit der Erhaltung der Populationen europäischer Fledermäuse befasst (Amtsblatt der RS, Nr. 13/18). Die Republik Serbien hat sich verpflichtet, wichtige unterirdische Quartiere von Fledermäusen zu identifizieren und angemessen zu schützen, und die Festung Peterwardein kann ein hervorragendes Beispiel für die Umsetzung dieses für den Naturschutz wichtigen Prozesses sein.

Angesichts der aktuellen Situation bei den Inspektionen der unterirdischen Galerien sowie der schlechten Naturschutzpraxis in Serbien, wurde der Schluss gezogen, dass zusätzliche rechtliche Maßnahmen zum Schutz von Fledermäusen erforderlich sind. In Abstimmung mit dem Landesinstitut für Naturschutz wurde ein Modell für den Sonderschutz gesucht. Auf der Grundlage der identifizierten Fledermausarten, der Bedrohung und der Bedeutung der Festung von Petrovaradin wurden die Galerien des südlichen Teils der Festung, das sogenannte "Hornwerk", als **Lebensraum streng geschützter Arten in das Ökologische Netzwerk aufgenommen, mit dem Code NSA23**. Der erworbene Status, Lebensraum streng geschützter Wildarten (Ökologisches Netzwerk NSA23) ist jetzt eine Voraussetzung für die Umsetzung der notwendigen physischen Schutzmaßnahmen. Sanierungen oder Vermietungen einzelner Galerien an

potentielle Nutzer seitens der Behörde kann nicht ohne Berücksichtigung der Naturschutzbelange der Fledermäuse durchgeführt werden.

Das Ökologische Netzwerk besteht aus einer Reihe funktionell und räumlich miteinander verbundener ökologisch wichtiger Gebiete und Korridore, um Lebensraumtypen zu erhalten, wiederherzustellen und zu verbessern, die für den Schutz und die Erhaltung der Lebensräume bestimmter wildlebender Tier- und Pflanzenarten von besonderer Bedeutung sind. Die Grundlage für die Aktivitäten im Zusammenhang mit der Errichtung eines ökologischen Netzwerks ist Artikel 38, Absatz 6 des Naturschutzgesetzes, wonach das Institut für Naturschutz Serbiens in Zusammenarbeit mit dem Landesinstitut für Naturschutz eine Dokumentation für die Errichtung eines ökologischen Netzwerks auf dem Territorium der Republik vorbereitet. Das Ökologische Netzwerk der Republik Serbien wird, nach der Verordnung über das ökologische Netzwerk (Amtsblatt der RS, Nr. 102/2010), am Tag des Beitritts zur Europäischen Union, Teil des europäischen ökologischen Netzwerks NATURA 2000. Fortifikationsanlagen sind für den Schutz und die Erhaltung von Fledermäusen unerlässlich. Viele Fortifikationsanlagen in der Europäischen Union sind gerade wegen der Fledermäuse als Natura-2000-Lebensräume geschützt. Vergleichbar mit der Festung Peterwardein ist die Festung Spandau in Berlin (Natura 2000-Code: DE3445302), die Dornenfestung in Polen (Natura 2000-Code: PLH040001) und die Festung Antwerpen (Natura 2000-Code: BE2100045).

3.5. Begleitende PR-Aktivitäten

PR-Aktivitäten und Öffentlichkeitsarbeit sind ein wichtiger Bestandteil des Projektes. Das Ziel ist die Aufklärung der Öffentlichkeit und Behörden über die Bedeutung und den Schutz der unterirdischen Fledermausquartiere am Beispiel der Peterwardeiner Festung, dazu wurde eine Broschüre vorbereitet. Nach gemeinsamer Vereinbarung mit dem Landesamt für Naturschutz und dem Institut für den Schutz von Kulturdenkmälern der Stadt Novi Sad ist eine große PR-Aktion geplant. In Gesprächen waren wir uns einig, dass eine Eröffnungsfeier am Tag der Fertigstellung der geschützten unterirdischen Räume und Galerien das beste Ergebnis ergeben würde. Es sollen alle relevanten Behörden, nicht staatlichen Organisationen und interessierte Bürger eingeladen werden. Mit mehreren Medien ist die Berichterstattung vereinbart.

In der Broschüre wird die Bedeutung und der Schutz unterirdischer Fledermausquartiere am Beispiel der Peterwardeiner Festung hervorgehoben. Es wurden professionelle Fotografien gefertigt (Abbildung 7) und ein entsprechender Text mit informativem Charakter. Sobald die physischen Schutzmaßnahmen eingerichtet sind, und die dazugehörigen Fotografien gemacht worden sind, wird diese Broschüre gedruckt werden. Mit dem slowakischen Partner Michael Noga wurde vereinbart, dass wir ihre Fotos und Ergebnisse als Beispiel für Managementmaßnahmen in unserer Broschüre verwenden können. Ein Plan der Verteilung an die Öffentlichkeit und interessierte Behörden ist vorbereitet.



Abbildung 7: Fotos von Fledermäusen der Peterwardeiner Festung. Oben links, Großen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*), oben rechts, Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersii*), unten links Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*), unten rechts Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*). Foto Kovacs Szilárd (smartbirdfilms.com)

4. Fazit

Das Monitoring der Fledermäuse in der Festung Petrovaradin bestätigte die außerordentliche Bedeutung dieses Ortes für den Schutz dieser Tiergruppe. Leider wurden auch mehrere Gefahren beobachtet. Mit diesen Kenntnissen haben wir die volle Unterstützung des Landesinstitutes für Naturschutz (jadranka.delic@pzzp.rs) in den Bemühungen für den Schutz der unterirdischen Galerien gewonnen. Am wichtigsten ist, dass in dieser Zusammenarbeit ein Modell für den rechtlichen Schutz gefunden wurde und die unterirdischen Galerien im südlichen Teil der Festung im ökologischen Netzwerk Serbiens aufgenommen wurden. Der neu geschaffene Rechtsstatus sowie internationale und nationale Gesetze zum Schutz von Fledermäusen ermöglichten die Einleitung von Verfahren zur physischen Sicherung eines Teils der unterirdischen Gänge. Der genaue Standort wurde durch das Monitoring der Aktivität von Fledermäusen und der mikroklimatischen Bedingungen bestimmt. Mit Unterstützung des Landesinstituts für Naturschutz nahmen wir Kontakt mit dem Verwalter der Festung Petrovaradin auf, dem städtischen Institut für Denkmalschutz. Auch hier fanden wir Verständnis und einigten uns schnell darauf, einen Teil der unterirdischen Galerien unter physischen Schutz zu stellen. Es wurden konkrete Räume und Galerien vorgeschlagen. Darüber hinaus, gibt es Eingänge, die den Fledermäusen das freie Durchfliegen verwehren. Hier wurden auch Änderungen an diesen Eingängen vorgeschlagen. Das Problem mit dem Exit-Musikfestival wurde ausgearbeitet und in der Zukunft werden besondere Bedingungen für die vorübergehende Schließung der Eingänge erfordert. Neben dem guten Willen der verantwortlichen Institutionen sind wir auf ein verfahrenstechnisches Problem gestoßen. Die Genehmigung für die Schließung eines Teils der Galerien sollte vom Eigentümer der Festung, der Stadt Novi Sad, erteilt werden. Der Antrag mit den erforderlichen Unterlagen des Landesinstituts für Naturschutz und des städtischen Instituts für Denkmalschutz wurde an die Stadt weitergeleitet. Das Verfahren verzögerte sich, weil nicht ganz klar war, welche Stadtverwaltung für unseren Fall zuständig ist. Da wir von beiden Institutionen viel Unterstützung erhalten, sind wir optimistisch, dass diese rechtliche Frage und die administrative Sackgasse bald gelöst werden kann. Das Material für die Herstellung von zwei Türen mit Gittern wurde vorbereitet, und sobald die offizielle Genehmigung vorliegt, werden die Gitter installiert. Die Broschüre über die Bedeutung der unterirdischen Lebensräume für die Erhaltung von Fledermäusen wurde vorbereitet. Mit der Lösung der administrativen Situation wird das Broschüre-Material vervollständigt und in den Druck gegeben. Die Endergebnisse werden anschließend vorgelegt.

Wissenschaftliche Daten über die negativen Auswirkungen von Störungen auf Fledermäuse wurden mit speziellen Methoden gesammelt. Die Wildkameras wurden zur Bestimmung der Häufigkeit der Besucherfrequenzen und Ultraschalldetektoren zur Überwachung der Fledermausaktivität eingesetzt. Wir sind jedoch zu dem Schluss gekommen, dass diese Methoden für die gegebenen Bedingungen im Untergrund der Festung Petrovaradin nicht die geeignetsten sind. Die Wildkameras konnten nicht erfolgreich vor den Besuchern versteckt werden, und zwei Ultraschalldetektoren reichten nicht aus, um das gesamte untersuchte Gebiet abzudecken. Mit einer neuen Methodik haben wir nun den Ansatz übernommen. Die neuen AudioMoth-Akustikrekorder sind klein und können erfolgreich versteckt werden. Der wichtigste Vorteil ist, dass sie gleichzeitig die Aktivität von Fledermäusen aufzeichnen, aber auch in der Lage sind, Besucher zu erfassen. Da die unterirdische Umgebung ruhig ist, hat sich diese Methode als die erfolgreichste erwiesen, was durch bisherige Tests belegt ist. Die Überwachung mit diesen neuen Geräten wird fortgeführt und wir erwarten, dass wir die erhaltenen Daten veröffentlichen können.

Tabelle 2: Übersicht über die erfolgten Aktivitäten

Geplante Aktivitäten	Beschreibung der geplanten Aktivitäten	Umgesetzte Aktivitäten	Beschreibung der Ergebnisse
A – Vorbereitungsphase	Zusammenstellung und Analyse aller zugänglichen Informationen, die zuständige Behörden werden kontaktiert und in das Projekt einbezogen, Beschaffung der Materialien und der Ausrüstung,	<ul style="list-style-type: none"> - Alle vorhandene Daten wurden zusammengestellt (Von Februar bis April 2018). - Die zuständigen Behörden wurden kontaktiert und in das Projekt einbezogen. (September 2018: Das Ministerium für Umweltschutz; Oktober 2018: Das Landesinstitut für Naturschutz; Juli 2019: Institut für den Schutz von Kulturdenkmälern der Stadt Novi Sad) - Ausrüstung wurde beschafft (von Februar bis April 2018, Detektoren, Logger, Kameras etc; April 2019 AudioMoth Geräte). 	Die Projektskizze wurde noch im Februar 2016 vorbereitet, dann wurden die vorhandenen Daten zusammengestellt und publiziert. (Rajkov, D., Čonti, A. (2016): Importance of the Petrovaradin`s fortress for bat conservation. 2 nd International Symposium on Nature Conservation "Nature conservation – experiences and perspectives", Book of Proceedings, Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province, Novi Sad, 213-220). Eine dienstliche Genehmigung für Fledermaus - untersuchungen in der Peterwardeiner Festung wurde von dem zuständigen Ministerium erworben. Mit dem Landesinstitut Naturschutz der autonomen Provinz Vojvodina wurde gemeinsam nach einer Lösung für den rechtlichen Schutz der unterirdischen Gänge der Festung gesucht. Kontakt wurde mit dem Institut für den Schutz von Kulturdenkmälern der Stadt Novi Sad aufgenommen. Es wurden zwei automatische Detektoren bestellt (SM4BAT), 10 Temperatur- und Luftfeuchtigkeitdatenlogger, 8 Fotofallen (SecaCam, mit schneller Reaktionszeit 0,4s und unsichtbaren black-LEDs), ein günstiges

			Nachtsichtgerät (1x24NVM um ohne größere Störungen sich den Fledermäusen nähern zu können) und ein Digital Recorder (Zoom H2n, um auch per Hand mit den vorher vorhandenen Detektor d240x Ultraschall aufnahmen zu können) Es wurden 20 Audiomoth-Geräte zur akustischen Erfassung beschafft als eine neue Methode zur Federmausüberwachung.
A1 – Visuelle Kontrollen	21 Kontrollen in den unterirdischen Galerien, Erfassung von Fledermausvorkommen, Kartierung, 3-mal pro Monat, 7 Monate	- 42 Kontrollen (Begehungen) wurden in den unterirdischen Galerien unternommen (Von April 2018 bis Mai 2019, 3-mal pro Monat).	Mögliche unterirdische Gänge und Räume sind zum physischen Schutz (Vergitterung) identifiziert. Die Kontrollen haben im Vergleich mit vorherigen Jahren ein Rückgang der Fledermausvorkommen registriert.
A2 – Kontrollen der künstlichen Verstecke	14 Kontrollen der neu geschaffenen künstlichen Verstecke, Erfassung von Fledermausvorkommen, 2-mal pro Monat, 7 Monate	- Es gab keine Kontrollen, weil die Galerien noch nicht vergittert sind.	Die Kontrollen der künstlichen Verstecke in den vergitterten Galerien wurde aufgeschoben . Auf eine offizielle Genehmigung für die Vergitterung wird noch gewartet. Sehe Aktivität B2
A3 – Automatisches Bat-Detektoring	Monitoring von Fledermäusen mit Ultraschalldetektoren, 3-mal pro Monat, 7 Monate	-Im Zeitraum von Mai 2018 bis Juni 2019, wurde insgesamt Aufnahmen von 110 Tagen gemacht (im Durchschnitt 8,5 Tage pro Monat, Ultraschalldetektoren). -Test mit den AudioMoth wurden durchgeführt	Die Detektoren wurden in den Eingängen der unterirdischen Gänge installiert um die wichtigsten Eingänge zu ermitteln. Derzeit wird eine neue Methode zur Fledermaus-überwachung erprobt. Es sind 20 Audiomoth-Geräte zur akustischen Erfassung installiert. Das akustische Monitoring wird auch nach Projektende fortgesetzt.
A4 – Automatisches Bat-Detektoring der 3 vergitterten Galerien	Monitoring von Fledermäusen in 3 vergitterte Galerien, 7	- Es gab kein Monitoring, weil die Galerien noch	Das automatische Bat-Detektoring der vergitterten Galerien

	Tage pro Monat, 7 Monaten	nicht vergiftet sind.	wurde aufgeschoben . Sehe Aktivität B2
A5 – Begehungen mit manuellen Bat – Detektor	Erfassung der Aktivität an der Petrerwardeiner Festung, 3-mal pro Monat, 2 Monate	- Von Mai bis Oktober 2018 wurden zwei Begehungen pro Monat gemacht, insgesamt 12.	Es wurden Begehungen zwischen den Bollwerken der Festung unternommen und die wichtigsten Flugrouten der Fledermäuse sind ermittelt. Dies half, die wichtigsten Eingänge in der Nähe der Flugrouten zu finden.
A6 – Netzfänge	21 Netzfang-Nächte, 10 Eingänge (2 oder 3 gleichzeitig) 3-mal pro Monat, 7 Monate,	- Im Zeitraum von April 2018 bis Oktober 2019 wurden insgesamt 24 Netzfänge gemacht.	Die Netzfänge haben im Vergleich mit vorherigen Jahren ein Rückgang der Fledermausvorkommen registriert. Die Wichtigkeit der einzelnen Eingänge konnte hierdurch ermittelt werden.
A7 – Netzfänge vor der 3 vergitterten Galerien	15 Netzfang-Nächte, 3 vergitterte Galerien, 3-mal pro Monat, 5 Monate	- Es gab keine Netzfänge vor vergitterten Galerien, weil die Galerien noch nicht vergiftet sind.	Die Netzfänge vor den vergitterten Galerien wurde aufgeschoben . Sehe Aktivität B2
A8 – Messungen der Oberflächentemperatur der Fledermäuse	Die physiologischen Reaktionen auf Störungen (Änderungen der Oberflächentemperatur) werden mit einer Wärmebildkamera gemessen.	- Es wurde keine Thermokamera beschafft	Die Ressourcen für die Messungen der Oberflächentemperatur der Fledermäuse wurden auf das neue Audiomoth Monitoring umgestellt .
A9 – Fotofalle	Monitoring mit den Fotofallen (Wildtierkameras), 10 Lokalitäten, 10-tägige Expositionen pro Monat, 15 Monaten; 1500 Wildtierkamera-Tage	- Noch während der Testphase, nach zwei Monaten, wurde das Monitoring mit den Fotofallen eingestellt.	Nach dem Diebstahl von zwei Fotofallen wurde die Kameraüberwachung eingestellt . Diese Kameras werden später in den vergitterten Räumen benutzt, wo kein Diebstahl möglich ist. Hier wird dann die Aktivität der Prädatoren (Katzen und Marder) überwacht.
B1 - Fledermäuse geeignete Galerien lokalisieren	Auswahl der geeigneten Galerien mittels Luftfeuchtigkeit und Temperatur-Datenlogger, 8 Monate	- 10 Datenlogger haben in verschiedenen Galerien Aufnahmen in einen Zeitraum von Juni i 2018 bis	Potenziell geeignete Galerien werden von Feuchtigkeits- und Temperaturdatenloggern überwacht. Es konnten 6 bis 7 sehr geeignete unterirdische Gänge und

		Mai 2019 gemacht.	Räume ermittelt werden. 3 Räume und eine Galerie sind für die Vergitterung vorgeschlagen.
B2 – Vergitterung der Galerien	3 geeignete Galerien, 6 Tore, 3 Tore mit Schloss ca. 2x1,2m 3 Tore ohne Schloss ca. 2x1,2m	- Bis offiziellen Ende des Projekts, wurden keine Galerien vergittert. Es wird noch nach einer Genehmigung gewartet, um die Vergitterung durchzuführen.	Die Ergebnisse der visuellen Kontrollen (Aktivität A1), automatischen Bat-Detektoring (Aktivität A3), Begehungen mit manuellen Bat-Detektor (Aktivität A5), Netzfänge (Aktivität A6) und Datenlogger (Aktivität B1) haben nach mehrmonatigen Monitoring gute Informationen über geeignete unterirdischen Räumen zu Sicherung dargelegt. 3 Räume und eine Galerie sind für die Vergitterung vorgeschlagen. Die Vergitterung ist bis auf weiteres aufgeschoben . Auf eine offizielle Genehmigung für die Vergitterung wird noch gewartet. Viele weitere Aktivitäten hängen von der Vergitterung ab (A2, A4, A7, A9, B3, B4, C1, C3, D1, D2). Sobald die vorgeschlagenen Räume und Galerie vergittert sind, werden alle nachfolgende Aktivitäten ausgeführt.
B3 – vollständig geschlossene Eingänge umgestalten	Geschlossene und für Fledermäuse unzugängliche Eingänge werden umgestaltet, sie werden durch fachgerechte Gittern ersetzt oder passende Schlitzte werden hinein geschnitten	- Bis offiziellen Ende des Projekts wurden keine geschlossenen Eingänge umgestaltet.	Es sind mehrere Tore und Türe lokalisiert die fledermausfreundlich umgestaltet werden können. Die Umgestaltung ist aufgeschoben bis eine offizielle Genehmigung vorhanden ist. Siehe Aktivität B2
B4 – Schaffung von künstlichen Versteckmöglichkeiten	In den 3 vergitterten Galerien werden an die Decke Hohlblocksteine zementiert, 10 Stück pro Galerie, an den	- Es wurden noch keine künstlichen Versteckmöglichkeiten gebaut.	Die Schaffung von künstlichen Versteckmöglichkeiten wurde aufgeschoben . Auf eine offizielle

	Wände Holzbretter befestigt, 10 Bretter (2x0,25m) pro Galerie, lose aufgetürmte Ziegelsteine, 50 Ziegelsteine pro Galerie		Genehmigung für die Vergitterung wird noch gewartet. Sehe Aktivität B2
B5 – Rechtlicher Schutz der Galerien	Es wird im Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden eine Form von rechtlichem Schutz der Galerien vorgeschlagen	- Die Galerien im südlichen Teil der Festung (Hornwerk) wurden in das Ökologische Netzwerk Serbiens aufgenommen.	Die unterirdischen Galerien in den südlichen Teil der Peterwardeiner Festung sind in das ökologische Netzwerk Serbiens eingefügt. Unter den Namen "Galerija Hornverk" und mit dem Kod NSA23 sind die Galerien in der Datenbank des Landesinstituts für Naturschutz der autonomen Provinz Vojvodina aufgenommen.
C1 – Broschüre, „Bedeutung und Schutz unterirdischer Fledermausquartiere am Beispiel der Peterwardeiner Festung“	In Zusammenarbeit mit professionellen Fotografen und Grafikdesignern wird eine Broschüre hergestellt (Format A5, ca. 8 Seiten, 150 Stück)	- Die Broschüre wurde noch nicht gedruckt. Nach der Vergitterung der Galerien werden sie gemacht werden. - Es wurden professionelle Fotografien von den Fledermäusen gemacht.	Es wurden professionelle Fotografien gefertigt und ein entsprechender Text mit informativem Charakter. Der Druck der Broschüre ist aufgeschoben . Sobald die physischen Schutzmaßnahmen mit den exakten Positionen eingerichtet sind, und dazugehörigen Fotografien gemacht worden sind, wird diese Broschüre gedruckt. Sehe Aktivität B2
C2 – Übersetzung des slowakischen Leitfadens 2 auf Serbisch	Der Leitfaden 2 der slowakischen Kollegen wird in Serbisch übersetzt und gedruckt (Format A5, ca. 8 Seiten, 150 Stück)	- Beispiele aus den slowakischen Leitfaden werden in der geplanten Broschüre aufgeführt.	Mit dem slowakischen Partner Michael Noga wurde vereinbart, dass wir ihre Fotos und Ergebnisse als Beispiel für Managementmaßnahmen in unserer Broschüre verwenden können.
C3 – Abschlussbericht fertigstellen	Ein detaillierter Abschlussbericht, mit Daten, Fotos, und Rechnungen wird fertiggestellt	- Ein Bericht wurde ausgehändigt. Ein weiterer Bericht wird nach der Vergitterung nachträglich ausgehändigt.	Ein Bericht des serbischen Kooperationspartners wurde fertiggestellt. Ein weiterer Bericht wird nachträglich fertiggestellt , sobald die Stadt Novi Sad die Genehmigung für die Vergitterung erteilt ist.

			Zwei Behörden haben den Antrag unterstützt, das Landesinstitut für Naturschutz und das städtische Institut für Denkmalschutz. Siehe Aktivität B2
D1 – Pressemitteilungen, Presseartikel, Internet-Seite und soziale Netzwerke	Pressemitteilungen, Presseartikel, Fachartikel (Poster, Artikel), soziale Netzwerke	- Es wurden noch keine PR-Aktivitäten ausgeführt.	Mit dem Landesamt für Naturschutz und dem Institut für den Schutz von Kulturdenkmälern der Stadt Novi Sad ist eine große PR-Aktion geplant. Im Gesprächen waren wir und einig, dass eine Eröffnungsfeier am Tag der Fertigstellung der geschützten unterirdischen Räume und Galerien das beste Ergebnis ergeben würde. Es sollen alle relevanten Behörden, nicht staatlichen Organisationen und interessierte Bürger eingeladen werden. Mit mehreren Medien ist die Berichterstattung vereinbart. Siehe Aktivität B2
D2 – Vortrag über die Bedeutung und den Schutz von unterirdischen Fledermausquartieren, am Beispiel der Peterwardeiner Festung	Ein Vortrag wird in dem Landesinstitut für Naturschutz in Novi Sad gehalten. Es werden alle relevanten Behörden, nichtstaatlichen Organisationen und interessierte Bürger eingeladen und es werden die Broschüren und Leitfaden verteilt	- Es wurde kein Vortrag gehalten, aber es ist einer geplant nach der Fertigstellung von Schutzräumen für Fledermäuse.	Mit dem Landesinstitut für Naturschutz ist eine gute Zusammenarbeit erreicht worden. Gemeinsam wird auch ein Vortrag über die Wichtigkeit der unterirdischen Objekte in Naturschutz sowie eine Präsentation der erreichten Resultate in der Peterwardeiner Festung. Der Vortrag wird aufgeschoben für die Zeit nach der Vergitterung des Räumen und Galerie. Siehe Aktivität B2