



SCHWEIZERISCHE KOORDINATIONSSTELLE FÜR FLEDERMAUSSCHUTZ
CENTRE DE COORDINATION SUISSE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES CHAUVES-SOURIS
CENTRO SVIZZERO DI COORDINAMENTO PER LO STUDIO E LA PROTEZIONE DEI PIPISTRELLI

Abstracts

NATIONALE TAGUNG 2010
RÉUNION NATIONALE 2010

Samstag, 27. März, 09:30h – 17:30h
Samedi 27 mars 2010, 09:30h – 17:30h

Naturhistorisches Museum Bern, Bernastrasse 15, 3005 Bern



WINDENERGIE 1: HISTORIQUE, SITUATION EN EUROPE ET EN SUISSE

PASCAL MOESCHLER¹, HUBERT KRÄTTLI² & CHRISTOPHE BROSSARD¹

1 Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, Case postale 6434, 1211 Genève 6, chauves-souris.mhng@ville-ge.ch

2 Stiftung Fledermausschutz, Zürichbergstrasse 221, 8044 Zürich, hubert.kraettli@zoo.ch

En Suisse comme dans la plupart des pays d'Europe, la promotion des méthodes alternatives de production d'électricité, telles que l'énergie éolienne, a été fortement intensifiée au cours des dix dernières années. Le développement des éoliennes ou des parcs éoliens s'inscrit dans la volonté de s'attaquer au problème du changement climatique et de la pollution de l'environnement.

La multiplication des installations éoliennes engendre toutefois certains conflits entre protection d'espèces menacées et production d'énergie. Dès 1999, des travaux réalisés dans des champs éoliens en Amérique du Nord et en Europe ont montré, que les chauves-souris sont victimes des installations éoliennes, suite notamment à des collisions avec les pales. Le taux de mortalité constaté est parfois élevé: plus de dix chauves-souris tuées par une seule éolienne en une année. Une abondante littérature est venue documenter cette problématique nouvelle, mais aucune solution simple ou immédiate (comme par exemple le développement d'appareils qui permettraient d'éloigner les chauves-souris et ainsi prévenir les collisions) n'a pu être trouvée.

Avec le soutien de la Confédération et des cantons, la KOF/CCO et divers partenaires se sont mobilisés pour développer de manière constructive, réaliste et aussi efficace que possible, diverses procédures et outils permettant l'intégration de cette problématique dans le cadre de projets éoliens en Suisse. Une procédure de pré-analyses unifiée, adaptée à la spécificité suisse et son réseau CCO/KOF, a notamment été mise en place avec succès depuis 2009; un outil méthodologique d'évaluation de l'impact des éoliennes sur les chauves-souris est actuellement en cours d'élaboration (mandat OFEV) et devrait être opérationnel fin 2010.



UNE APPRECIATION PRAGMATIQUE DES RISQUES ASSOCIES AUX PARCS EOLIENS: LA PRE-ANALYSE

CHRISTOPHE BROSSARD¹, PASCAL MOESCHLER¹, HUBERT KRÄTTLI²

1 Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, Case postale 6434, 1211 Genève 6, chauves-souris.mhng@ville-ge.ch

2 Stiftung Fledermausschutz, Zürichbergstrasse 221, 8044 Zürich, hubert.kraettli@zoo.ch

En 2008 une étude mandatée par l'OFEV et l'OFEN a confirmé que les parcs éoliens helvétiques, comme leurs voisins étrangers, pouvaient avoir un impact significatif sur les chiroptères. Confronté à la perspective d'une croissance exponentielle des projets éoliens le CCO/KOF a décidé de mettre en place au niveau suisse une démarche unifiée d'appréciation des risques que ces projets sont susceptibles de faire courir aux chauves-souris. Cette procédure, appelée pré-analyse, devait être simple, rapide et pragmatique, et fournir une première évaluation de type go/no go.

Cette démarche standardisée est réalisée par le correspondant régional, à la demande d'un promoteur ou d'un office de protection de la nature, sur la seule base des données existantes (pas de recherche de terrain complémentaire) et aboutit au classement de chaque site sur une échelle à cinq points. Cette prestation est fournie gratuitement. Elle ne remplace cependant pas une étude d'incidence ou une étude d'impact si celle-ci est exigée par la législation.

Après un peu plus d'une année d'utilisation de cette procédure, 35 pré-analyses ont été réalisées et 14 sont en cours. Pour l'instant seuls 2 sites ont reçu un préavis négatif (5, no go), et 7 un avis très réservé (4, go).

En Suisse romande les projets sont souvent de grande envergure; les notes s'étalent entre 2 et 5, et on n'observe pas de relation entre le nombre d'éoliennes projetées et la note attribuée. En Suisse allemande, les données sont moins nombreuses et concernent souvent des projets de faible ampleur, fréquemment non soumis à EIE; la note attribuée est en général de 3.

Bien que reposant uniquement sur des données existantes, l'effort demandé au correspondant régional pour le rassemblement, l'analyse des données et la rédaction du document ne doit pas être sous-estimé. En contrepartie, la pré-analyse a réellement permis d'avoir rapidement une vision synthétique et homogène des projets éoliens à l'échelle nationale. A l'avenir, il s'agira de conserver cette homogénéité en évitant une analyse trop sophistiquée des données ou une hypertrophie du rapport, ainsi que la tentation d'une modification des bases d'appréciations des sites.



VORDEFINIERTER ABSCHALTZEITEN FÜR WINDKRAFTANLAGEN IM KANTON LUZERN

HUBERT KRÄTTLI¹, FABIO BONTADINA^{2,3}, RETO RIGASSI⁴, CHRISTOPHE BROSSARD⁵, PASCAL MOESCHLER⁵

1 *Stiftung Fledermausschutz, Zürichbergstrasse 221, 8044 Zürich, hubert.kraettli@zoo.ch*

2 *Institut für Ökologie und Evolution, Conservation Biology, Universität Bern, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern*

3 *SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch*

4 *Suisse éole, Laufenstrasse 12, 4018 Basel, reto.rigassi@enco-ag.ch*

5 *Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, Case postale 6434, 1211 Genève 6, chauve-souris.mhng@ville-ge.ch*

Ausgangslage: Planer von kleineren Windenergieanlagen (ohne UVP-Pflicht) haben meist nicht die finanziellen Möglichkeiten eine Wirkungsstudie gemäss pauschaler Vorgehensweise durchführen zu lassen, insbesondere im Kanton Luzern, wo voraussichtlich v. a. kleine Windkraftprojekte entstehen werden.

Lösungsansatz: Der Windenergieanlagenplaner kann eine Vorabklärung durchführen lassen. Sie mündet in eine Empfehlung mit drei Stufen: "unproblematisch", "mit Auflagen" oder "no go". Falls das Resultat der Vorabklärung "mit Auflagen" lautet, mündet diese automatisch in die Baubewilligungsaufgabe, dass bei erwarteter Fledermausaktivität, die Anlage mittels einer Steuereinheit abgeschaltet werden muss. Der Windenergieplaner kann aber auch jederzeit eine Untersuchung im Sinne der globalen Strategie durchführen lassen, die je nach Resultat diese Auflagen lockern oder ganz von Auflagen befreien könnte.

Damit die Windenergieanlage noch wirtschaftlich tragbar ist, sollten betriebliche Auflagen nicht mehr als maximal 3% der potentiellen Gesamtenergiegewinnung ausmachen. Im Auftrag von Suisse éole hat Meteotest an fünf verschiedenen Standorten in der Schweiz mit unterschiedlichen Einschränkungsszenarien die wirtschaftliche Tragbarkeit getestet. An Standorten auch mit geringen bis mittleren Windgeschwindigkeiten könnten die meisten Windenergieanlagen demzufolge unter folgenden Bedingungen uneingeschränkt betrieben werden:

- während der Winterschlafzeit: 1. November bis 28. Februar
- tagsüber von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang
- bei Windgeschwindigkeiten grösser als 6.5 m/s
- ausserhalb der Zugzeit (1. Juni bis 15. August) ebenfalls in der Nachmittage: 4h nach Sonnenuntergang bis 2h vor Sonnenaufgang
- generell bei Regen
- bei Temperaturen unterhalb von 8°C

Das skizzierte Lösungsmodell muss nun in der Praxis erprobt und kritisch beurteilt werden. Bei Erfolg wird eine schweizweite Anwendung bei nicht UVP-pflichtigen Anlagen angestrebt.



EOLIENNES: LES CHAUVES-SOURIS DANS L'EIE BASES D'APPRECIATION

CHRISTOPHE BROSSARD¹, PASCAL MOESCHLER¹, HUBERT KRÄTTLI², FABIO BONTANIDA³, THIERRY BOHNENSTENGEL^{1,4}

- 1 Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, Case postale 6434, 1211 Genève 6, chauve-souris.mhng@ville-ge.ch*
- 2 Stiftung Fledermausschutz, Zürichbergstrasse 221, 8044 Zürich, hubert.kraettli@zoo.ch*
- 3 SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch*
- 4 CSCF – Centre suisse de cartographie de la faune, Passage Max-Meuron 6, 2000 Neuchâtel, thierry.bohnenstengel@unine.ch*

De nombreux parcs éoliens sont en projets. En Suisse romande, la taille de ces complexes est souvent importante (puissance > 5MW) et nécessite depuis le 01.12.2008 la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement (EIE). En raison du manque d'expérience en la matière, le CCO/KOF a été sollicité pour proposer une liste d'études à mener dans le cadre de cette procédure (mandat cantonal puis OFEV).

La récolte des données doit faire face à de nombreuses difficultés techniques: portée des appareils, altitude des mesures (une nacelle est maintenant installée couramment entre 80 et 100 m), superficie des périmètres éoliens, limites techniques des appareils, etc.

On doit constater qu'en l'état actuel des connaissances et des moyens disponibles il est très difficile d'apporter une réponse fiable aux questions posées par l'EIE: quel sera l'impact exact du projet ? Cet impact est-il supportable ? Quelles mesures de compensation peut-on raisonnablement proposer ?

Sur mandat de l'OFEV un cahier des charges est en cours d'élaboration mais on peut dire dès maintenant qu'il laissera une large place à l'enregistrement des ultrasons aussi près que possible de l'emplacement des nacelles, tout en étant complété par d'autres indicateurs. On tentera de palier au manque d'expérience actuel dans le pronostic des impacts par un suivi des impacts réels après la mise en service des installations.

Dans l'attente de ces recommandations, l'analyse des impacts des parcs en projet vit une phase de transition; les études demandées peuvent ainsi être très variables selon les sites.

Les techniques et les connaissances évoluent rapidement; l'appréciation de l'effet des parcs éoliens durant ces prochaines années sera amené à suivre cette évolution.



WINDENERGIE 5: FORSCHUNGSBEDARF

FABIO BONTADINA¹ CHRISTOPHE BROSSARD², PASCAL MOESCHLER², HUBERT KRÄTTLI³

1 SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch

2 Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, Case postale 6434, 1211 Genève 6, chauves-souris.mhng@ville-ge.ch

3 Stiftung Fledermausschutz, Zürichbergstrasse 221, 8044 Zürich, hubert.kraettli@zoo.ch

Um die Reduktionsziele beim CO₂ zu erfüllen sind erneuerbare Energien gefragt, dabei kann Windenergie eine bedeutende Rolle spielen. Allerdings kann keine Energie ohne ökologische Kosten produziert werden. Bei der Windenergie hat sich herausgestellt, dass eine beträchtliche Anzahl von Fledermäusen durch Windenergieanlagen umkommen kann. Das Risiko einer zusätzlichen Mortalität ist insbesondere bei Windparks mit vielen Windenergieanlagen und an exponierten Standorten Anlass für Besorgnis, da viele Fledermausarten in der Schweiz bereits stark bedroht sind.

Die Bewilligungspraxis bei Windenergieanlagen in der Schweiz stellt die Anforderung, dass die ökologischen Auswirkungen evaluiert werden. Das primäre Ziel ist eine **Vermeidung** negativer Auswirkungen. Dort wo dies nicht vollständig möglich oder tragbar ist, sollen als zweiter Schritt die Auswirkungen möglichst minimiert werden (**Schadensverminderung**) und verbleibende Schäden kompensiert werden (**Kompensation**).

Bei fehlendem Grundlagenwissen müssen weit gehende Vorsichtsmassnahmen aufgrund des **Vorsorgeprinzips** (precautionary principle) getroffen werden. Diese gehen definitionsgemäss aufgrund der Unsicherheit über das eigentlich notwendige Mass hinaus. Die Bereitstellung von wissenschaftlichen Grundlagen erlaubt eine präzisere Einschätzung des Problems und damit eine effektivere Vermeidung negativer Auswirkungen. Laufende Forschungsprojekte zeigen eine enge, berechenbare Verbindung zwischen Fledermausaktivität und -mortalität an einem Standort.

In der Schweiz existieren im Rahmen der Arbeit der Kantone und der Koordinationsstellen umfassende Grundlagen zur Verbreitung von Fledermausarten sowie aufwendig ermittelte Nachweise zu den verschiedenen Quartiertypen. In der Landschaft – dort wo Windenergieanlagen geplant werden – fehlen aber mehrheitlich Angaben zum Vorkommen der Fledermäuse. Insbesondere fehlen für die meisten Arten **Kenntnisse zur Aktivität in den Jagdgebieten**, es gibt keine räumliche Identifikation der bedeutenden Fledermausjagdgebiete für die einzelnen Arten, geschweige für eine grosse Artenzahl (Hotspots). Es ist aufgrund von bisherigen Beobachtungen klar, dass eine grosse Zahl ziehender Fledermausarten die Schweiz durchquert. Es bestehen jedoch keine klaren Vorstellungen darüber, **wo und zu welcher Jahreszeit die Migration** stattfindet.

Wir stellen einen dringenden **Forschungsbedarf** in den folgenden Bereichen fest:

- Methoden und Bewertung der standortspezifischen Fledermausaktivität
- Erfassung von räumlichem und zeitlichem Verlauf der Fledermaus-Migration

Wir schlagen die Klärung dieser wichtigen Grundlagen, in Abstimmung mit laufenden internationalen Forschungsprojekten, im Rahmen von nationalen Forschungsprojekten vor.



FLEDERMAUSAKTIVITÄT BEI WINDENERGIESTANDORTEN IM JAHRESVERLAUF

ANDRES BECK¹, KUNO VON WATTENWYL², KATHI MÄRKI² & FABIO BONTADINA²

1 Kantonaler Fledermausschutz-Beauftragter AG, Bahnhofstrasse 51b, 5430 Wettingen, andres.beck@gmx.ch

2 SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, inbox@swild.ch

Fledermäuse können durch Windenergieanlagen gefährdet werden. Bei der Planung von Windenergieprojekten sollen deshalb die negativen Auswirkungen auf Fledermäuse abgeklärt werden. Dabei sind sowohl die Jagdaktivität von lokalen Populationen wie auch die Durchflüge von ziehenden Fledermäusen relevant. Allerdings ist in der Schweiz noch zu wenig bekannt, welche Fledermausarten in welchen Lebensräumen und mit welcher Intensität am jagen sind. Noch weniger bekannt ist zum räumlichen und zeitlichen Auftreten der Fledermausmigration.

Zur Prüfung von geplanten Windenergieprojekten haben wir an zwei Standorten im Kanton Aargau während allen Jahreszeiten die Fledermausaktivität auf Masten gemessen. Dazu haben wir eine Messeinheit entwickelt, die eine permanente Aufzeichnung der Fledermausrufe über eine längere Zeitperiode ermöglicht.

Wir stellen beispielhaft die beiden Windenergieprojekte vor und zeigen Probleme und Lösungen beim Aufbau der Messgeräte im freien Luftraum. Die ersten Ergebnisse führen zu überraschenden Erkenntnissen – und neuen Fragen. Zur Interpretation der Ergebnisse schlagen wir vor, dass die Aufnahmemethoden dokumentiert und summarische Resultate zentral gesammelt und ausgetauscht werden.



WIE VIELE FLEDERMÄUSE STERBEN AN WINDENERGIEANLAGEN UND WIE LASSEN SICH KOLLISIONEN VERMEIDEN?

FRÄNZI KORNER-NIEVERGELT¹, OLIVER BEHR², IVO NIERMANN³, ROBERT BRINKMANN³

- 1 oikostat GmbH – Statistische Analysen und Beratung, Ausserdorf 43, 6218 Ettiswil, fraenzi.korner@oikostat.ch*
- 2 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Tierphysiologie, Staudtstrasse 5, D-91058 Erlangen, Deutschland, obehr@biologie.uni-erlangen.de*
- 3 Leibniz Universität Hannover, Institut für Umweltplanung, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover, Deutschland, brinkmann@umwelt.uni-hannover.de*

Untersuchungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass an Windenergiestandorten grössere Zahlen von Fledermäusen durch Rotorschlag ums Leben kommen können. Angesichts der wachsenden Windenergie-Industrie ist es wichtig, dass Windenergieanlagen (WEA) fledermausfreundlich betrieben werden. Das Wissen darüber, wann, unter welchen Bedingungen und wo Fledermäuse an WEA sterben, fehlte bisher weitgehend. Unterschiedliche Meinungen von Fachexperten verursachten Schwierigkeiten in der Praxis. Deshalb vergab das deutsche Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit den Auftrag, diese Wissenslücke zu schliessen, an eine interdisziplinäre Forschungsgruppe bestehend aus Wissenschaftlern des Instituts für Tierphysiologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, des Instituts für Umweltplanung, Leibniz Universität Hannover, des Instituts für Optronik und Mustererkennung in Ettlingen, sowie Mitarbeitern der Firma ENERCON und der Firma oikostat GmbH. Das Forschungsvorhaben hatte drei Ziele:

- 1) Entwicklung von Methoden zur Untersuchung von Fledermausschlag an WEA
- 2) Verbesserung der Kenntnis über die Zahl an WEA verunglückter Fledermäuse und die Bedingungen, die zu Fledermausschlag führen.
- 3) Entwicklung von Vermeidungsstrategien

Den Vortragsschwerpunkt lege ich auf die Schätzung der Zahl verunglückter Fledermäuse (Ziel 2) und stelle eine mögliche Vermeidungsstrategie vor (Ziel 3).

Um einen fledermausfreundlichen Betrieb zu gewährleisten, ist es nötig, dass wir wissen, unter welchen Bedingungen wie viele Fledermäuse an WEA verunglücken. Wir haben deshalb an den Gondeln von 80 WEA für jeweils einen Sommer der Jahre 2007 und 2008 die akustische Fledermausaktivität und verschiedene meteorologische Parameter automatisiert erfasst. An 30 dieser WEA wurde zusätzlich untersucht, wie viele Fledermäuse verunglückten. Dazu suchten wir den Boden unter jeder WEA täglich nach toten Fledermäusen ab. Da jeweils nicht die gesamte Fläche abgesucht werden konnte, einige Fledermäuse zwischen dem Herunterfallen und der Suche verschwanden (z. B. durch Füchse) und nicht alle Fledermäuse gefunden wurden, entsprach die Zahl der gefundenen toten Fledermäuse nicht der Zahl der effektiv verunglückten Fledermäuse. Wir verwendeten zwei verschiedene Methoden, um aus der Zahl tot gefundener Fledermäuse die Zahl verunglückter Fledermäuse zu schätzen: 1) Wir verwendeten experimentell ermittelte Sucheffizienzen und Abtragraten, um die Zahl der Totfunde so zu korrigieren, dass sie der Zahl der effektiv verunglückten Fledermäuse entsprach. 2) Aus der Zahl aufgenommener Fledermausrufsequenzen pro Nacht sowie der Windgeschwindigkeit wurde in einem zweistufigen Modell die Zahl der verunglückten Fledermäuse geschätzt. Dabei wurden sowohl die Zahl pro Nacht verunglückter Fledermäuse als auch die Wahrscheinlichkeit, eine verunglückte Fledermaus zu finden, als Modellparameter geschätzt. Die Resultate aus beiden Methoden ergeben, dass im Verlaufe eines Sommers (Juli – September) im Durchschnitt 9 Fledermäuse pro Anlage starben. Die für die Fledermäuse gefährlichsten Nächte waren jene mit niedrigen Windgeschwindigkeiten, in denen vergleichsweise häufiger hohe Fledermausaktivitäten gemessen wurden. Für Fledermäuse gefährliche Situationen sind selten und diese Zeiten liefern wegen der niedrigen Windgeschwindigkeit nur relativ wenig Energie. Deshalb könnten mit einer relativ geringen Gewinneinbusse viele Fledermäuse geschützt werden, wenn die WEA während den für Fledermäuse gefährlichen Zeiten abgeschaltet werden.

Aus der Kenntnis über den Zusammenhang zwischen akustischer Aktivität und Windgeschwindigkeit und der Zahl verunglückter Fledermäuse entwickelten wir einen Abschaltalgorithmus, der aufgrund der aktuellen Windgeschwindigkeit, der Tageszeit und der Jahreszeit für die nächsten 10-Minutenintervalle vorhersagt, wie gross das Fledermausschlagrisiko und der zu erwartende Energieertrag sind und ob abgeschaltet werden sollte oder nicht. Der Algorithmus kann auf einer bestimmten durchschnittlichen Zahl zugelassener Kollisionsoffer pro Sommer und/oder einem maximalen Gewinnverlust eingestellt werden. Damit kann eine WEA nach anfänglichen Kalibrierungsarbeiten, während derer mittels Detektoren in der Gondel die anlagentypische Fledermausaktivität gemessen wird, relativ einfach und mit minimalem Gewinnverlust fledermausfreundlich betrieben werden.



RÉACTUALISATION DES LISTES ROUGES – PRÉSENTATION DE LA MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉTABLISSEMENT DES CARTES DE DISTRIBUTION DES ESPÈCES

THIERRY BOHNENSTENGEL¹, SIMON CAPT¹, FABIEN FIVAZ¹

*1 CSCF – Centre suisse de cartographie de la faune, Passage Max-Meuron 6, 2000 Neuchâtel,
thierry.bohnenstengel@unine.ch, simon.capt@cscf.ch, fabien.fivaz@cscf.ch*

Les listes rouges d'espèces menacées sont autant de signaux d'alarme pour la protection de la nature et d'outils d'évaluation de l'état de la biodiversité et des milieux naturels. Depuis la première liste rouge des chauves-souris (1994), de nouveaux critères et catégories pour l'établissement des statuts ont vu le jour (IUCN) et ont été adoptés par l'OFEV. La réactualisation de la liste rouge, actuellement en cours, suit cette évolution.

Un des critères les plus utilisés et les plus abordables pour l'établissement actuel des listes rouges est la prise en compte de la distribution des espèces. Ce critère a l'avantage d'être applicable de manière identique à des organismes aussi différents que les insectes et les mammifères. La procédure retenue comprend une première étape qui est consacrée à la délimitation et au calcul de la zone d'occurrence (ZO) et de la zone d'occupation (AO) pour chaque espèce. Ces deux zones sont modélisées au moyen des points d'observation (présence, éventuellement présence et absence) et de variables environnementales ayant une influence sur la distribution de chaque espèce considérée. Cette modélisation fournit une zone calculée pour chaque espèce et permet d'attribuer un statut primaire sur la base des critères IUCN. Dans une seconde étape, ce statut primaire est révisé par des experts qui tiennent compte d'autres critères tels que l'évolution des populations, la fragmentation des populations, la rareté, la sensibilité de l'habitat. Une correction du statut est envisagée si un certain nombre de conditions sont remplies. La méthodologie pour l'établissement de ces distributions est discutée pour deux exemples fauniques: le grillon bordelais (Orthoptère) et le castor (Mammifère).



ACOUSTIC BAT SPECIES DETECTABILITIES AND SITE OCCUPANCY RATES DETERMINE SWISS RED LIST SAMPLING DESIGN

MARTIN K. OBRIST¹, THIERRY BOHNENSTENGEL², JEAN-FRANÇOIS DESMET³, PETER F. FLÜCKIGER⁴ & FABIO BONTADINA^{5,6}

1 Swiss Federal Institute for Forest Snow and Landscape Research WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, martin.obrist@wsl.ch

2 CSCF – Centre suisse de cartographie de la faune, Passage Max-Meuron 6, 2000 Neuchâtel, thierry.bohnenstengel@unine.ch

3 Groupe de Recherches et d'Information sur la Faune dans les Ecosystèmes de Montagne, F-74340 Samoens, France

4 Naturmuseum Olten, Kirchgasse 10, 4600 Olten

5 Institute of Ecology and Evolution, Conservation Biology, University of Bern, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern

6 SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch

Despite their active orientation, the probability of acoustic detection varies considerably between bat species, depending e.g. on habitat type, site occupancy, or temperature. To design a national, acoustic survey for the IUCN-compliant revision of the Red List, we evaluated data from repeated recordings performed in 2003 and 2006 with complementary methods (4844 bat identifications, 65 locations, 26 dates), deriving presence-absence data for 16 species. Bat species detection probabilities p and site occupancy rates Psi calculated from these data ranged for p from 0.08 (*Eptesicus nilssonii*) to 1.00 (*Pipistrellus pipistrellus*) and for Psi from 0.05 (*Vespertilio murinus*) to 0.95 (*Pipistrellus pipistrellus*). With different values for p and Psi we evaluated sampling designs, varying the number of sites and repetitions per survey (fixed total sample = 360). We aimed for an increased accuracy of the occupancy estimator Psi , trying to minimize its standard error. Models varied strongly with detectability p of species, attaining best results with 60-120 sites and 3-6 repetitions. Based on these estimations the survey for the revision of the Swiss Red List of Bats is currently under way on 100 sites, which are sampled four times between 2007 and 2010 with two complementary acoustic methods, and with mist-nets.



VERBREITUNGSMODELLE ALS GRUNDLAGE FÜR DIE ROTE LISTE: DAS BEISPIEL DER MÜCKENFLEDERMAUS

THOMAS SATTLER^{1,2}, MANUEL RUEDI³, MARTIN K. OBRIST⁴, PETER ZINGG^{5,6}, & FABIO BONTADINA^{2,7}

1 *Swiss Federal Research Institute WSL, Insubric Ecosystems, Via Belsoggiorno 22, 6500 Bellinzona, thomas.sattler@wsl.ch*

2 *Zoological Institute, Division of Conservation Biology, University of Bern, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern*

3 *Department of Mammalogy and Ornithology, Natural History Museum of Geneva, BP 6434, 1211 Genève 6, manuel.ruedi@ville-ge.ch*

4 *Swiss Federal Institute for Forest Snow and Landscape Research WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, martin.obrist@wsl.ch*

5 *Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauve-souris, Case postale 6434, 1211 Genève 6, chauves-souris.mhng@ville-ge.ch*

6 *Spielhoelzli 8, 3800 Unterseen, zinggbucher@quicknet.ch*

7 *SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch*

Wie wird die geographische Verbreitung einer Art gemessen? Diese Thematik erhält im Zusammenhang mit der Überarbeitung der Roten Liste für die Fledermäuse in der Schweiz eine besondere Aktualität. Nach den Richtlinien der internationalen Naturschutzorganisation IUCN bestimmt das Aussterberisiko einer Art für ein bestimmtes Gebiet deren Einteilung in eine Rote-Liste Kategorie. Das Aussterberisiko wird aufgrund quantitativer Kriterien abgeschätzt, bisher war es bei den Fledermäusen hauptsächlich eine Experteneinschätzung. Nach den neuen Richtlinien stellt die Grösse der geographischen Verbreitung für Fledermäuse eine sehr wichtige Messeinheit dar. Anhand der Mückenfledermaus werden unterschiedliche Möglichkeiten zur Abgrenzung und Berechnung der geographischen Verbreitung einer Art aufgezeigt. Dabei ergänzen Modellberechnungen mittels Geografischen Informationssystemen traditionelle Methoden wie besetzte Gitternetzflächen (Quadrate). Im Zeitraum von 1998 - 2007 wurden mit der Unterstützung von zahlreichen Freiwilligen 501 Mückenfledermausnachweise aus 347 Hektarquadrate erfasst. Diese stammen von 1568 km Strassentransekten (1-3x befahren, total 2885 gefahrene km), von 67 Einzelerhebungen und Zufallsbeobachtungen (Fundtiere an Regionale Fledermausexperten). Trotz Beobachtungen bis auf 1940 m ü. M. handelt es sich bei der Mückenfledermaus um eine ganzjährig anwesende Tieflandart, da 91% aller Beobachtungen unterhalb 800 m ü. M. erfolgten. Die geographische Verbreitung variiert je nach Methode zwischen 246 km² und 35'363 km², wobei klar zwischen dem Verbreitungsgebiet ('extent of occurrence'; 35'363 km²) und der effektiv besiedelte Fläche ('area of occupancy'; 246 km² bis 12'105 km²) unterschieden werden muss. Basierend auf diesen Verbreitungsgebieten kann die Mückenfledermaus in einem ersten Schritt in drei unterschiedliche Gefährdungskategorien eingeteilt werden: gefährdet, potentiell gefährdet, nicht gefährdet. Gemäss den neuen IUCN Richtlinien müssen zur Einteilung in Rote-Liste Kategorien aber weitere Kriterien wie Fragmentierung der Populationen, Bestandesrückgang und mögliche Fluktuationen berücksichtigt werden. In einem letzten Schritt werden die Verbindung von einheimischen Beständen zu Populationen in Nachbarländern und der Gefährdungsstatus in diesen umliegenden Ländern, auf europäischer und auf globaler Ebene betrachtet. Falls Verbindungen zu nicht gefährdeten Beständen bestehen, wird von einem verminderten Risiko des Aussterbens ausgegangen und die Art wird in der Gefährdungskategorie zurückgestuft. Nach dem Einbezug aller zusätzlichen Kriterien vereinheitlicht sich der Gefährdungsstatus für die Mückenfledermaus wieder: Gemäss diesen Grundlagen müsste die Mückenfledermaus als 'nicht gefährdet' betrachtet werden. Dieses Beispiel macht deutlich, dass die neuen restriktiven IUCN Anforderungen zu grossen Änderungen bei der Rote Liste Einstufung der Fledermausarten führen werden.



DNA BARCODING OF WESTERN PALAEARCTIC BATS

MANUEL RUEDI¹, PETR BENDA², ALEX V. BORISENKO³, NATALY IVANOVA³ & AGATA PAWLOWSKI³

1 *Department of Mammalogy and Ornithology, Natural History Museum of Geneva, BP 6434, 1211 Genève 6, Switzerland, manuel.ruedi@ville-ge.ch*

2 *Department of Zoology, National Museum (Natural History), 115 79 Praha 1, Czech Republic, petr.benda@nm.cz*

3 *Canadian Centre for DNA Barcoding, Biodiversity Institute of Ontario, University of Guelph, 579 Gordon Street, Guelph, Ontario, Canada, aborisen@uoguelph.ca*

Bats represent the second most speciose order of mammals, and species are often similar and difficult to discriminate by their morphology. Other independent characters such as DNA nucleotides are valuable to resolve identification problems of cryptic species, but a prerequisite is to rely on a solid reference standard for comparisons, composed of vouchered, well identified specimens. We present here the first comprehensive survey of mtDNA COI variation of nearly all bat species known to occur in the West Palaearctic region. The geographic coverage also extends for the first time through all major areas in this region, i.e. Europe, North Africa and the Middle East. The final sampling includes 343 sequences of 68 species from 22 countries. This broad molecular survey confirms that the barcoding approach is highly efficient to identify >90% of the described species. The only exceptions include hybridizing species and pairs of taxa of uncertain taxonomic rank. The broad geographic coverage of this sampling further indicate that most species are genetically more variable than anticipated, and that the major genetic discontinuities reflect past episodes of isolation in distinct glacial refuge rather than genetic discontinuities worth of taxonomic subdivisions. These major genetic mtDNA lineages, when analyzed in such a broad geographic context, thus do not necessarily suggest the existence of undescribed biological species. To resolve the taxonomic rank of these divergent, cryptic lineages, mtDNA are not appropriate to estimate actual gene flow and other, biparentally-inherited markers need to be analysed before definitive conclusions can be drawn.



VERDIENT DAS ALPENLANGOHR (*PLECOTUS MACROBULLARIS*) SEINEN NAMEN? SITUATION DER GATTUNG *PLECOTUS* IM KANTON TESSIN

MARZIA MATTEI-ROESLI¹

¹ Centro protezione chiroteri Ticino, 6714 Semione, marzia.roesli@ticino.com

After the description in 2001 of the species *Plecotus macrobullaris* the situation of the whole genus *Plecotus* has to be reviewed. In order to get information on the distribution and abundance of the various species in Ticino, bats of 72 roosts in public buildings have been identified as well as 18 single animals. Most identifications are based on genetic analysis. For the roosts the analyses were performed on droppings that were partly older than 10 years. Nevertheless 96% of the analyses allowed species identification. All analyzed samples (roosts and single animals) belong to *P. macrobullaris* and *P. auritus*. Both species are well distributed in Canton Ticino and have similar abundances. *P. macrobullaris* appears to prefer lower altitudes and is apparently more dependent on roosts in buildings than *P. auritus*. The presence of *P. austriacus* reported in the past, could not be confirmed.



LANGOHRFLEDERMÄUSE IN DER SCHWEIZ: NEUE ERKENNTNISSE ZUR POTENTIELLEN VERBREITUNG & ÖKOLOGIE

MARIANNE RUTISHAUSER¹, FABIO BONTADINA^{2,3}, VERONIKA BRAUNISCH⁴, SOHRAB ASHRAFI¹ & RAPHAËL ARLETTAZ¹

1 Institut für Ökologie und Evolution, Conservation Biology, Universität Bern, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern, MarianneRutishauser@web.de

2 SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch

3 Institut für Ökologie und Evolution, Conservation Biology, Universität Bern, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern

4 Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg FVA, Wonnhaldestr. 4, D-79100 Freiburg, Deutschland

Im Jahr 2002 wurde in der Schweiz eine neue Langohrfledermausart, das Alpenlangohr (*Plecotus macrobullaris*), entdeckt. Diese Art weist eine sehr hohe morphologische Ähnlichkeit mit den beiden bereits bekannten Langohrarten auf, was eine vollständige Neueinschätzung der Verbreitung und des Rote Liste Status aller drei Arten erfordert. Um sowohl die Verbreitung wie auch die ökologischen Ansprüche grossräumig (ganze Schweiz) zu untersuchen, modellierten wir mit ENFA (Ecological Niche Factor Analysis) die potentielle Verbreitung der drei Langohrarten basierend auf DNA-verifizierten Nachweisen.

Das Vorkommen aller drei Arten wurde stark durch das Vorhandensein von Gebäuden und einer warmen Sommertemperatur bestimmt. Das Braune Langohr (*P. auritus*) bevorzugte weiter alle waldartigen Lebensräume, das Vorkommen des Grauen Langohrs (*P. austriacus*) war weiter bestimmt durch die Präsenz von Obstgärten & Weinbergen sowie dem Fehlen von Nadelwäldern und offenen Wäldern. *P. macrobullaris* bevorzugte zudem Laubwälder, mied aber Gebüsch sowie Wiesen. *P. auritus* hatte die breiteste Nische und zeigte eine potentielle Verbreitung über die gesamte Schweiz bis zur oberen Waldgrenze. Die Nische *P. austriacus* war sehr eng, seine potentielle Verbreitung lag im Tiefland und die Habitatsansprüche überlappten weitgehend mit denen von *P. macrobullaris*. Entgegen der ursprünglichen Annahme, scheinen sich die Verbreitungsareale von *P. austriacus* und *P. macrobullaris* kaum zu überlappen. Da das Vorkommen von *P. austriacus* auf die landwirtschaftlich stark genutzten Tieflagen beschränkt ist und diese Art nach der Entdeckung von *P. macrobullaris* als noch seltener eingestuft werden muss, schlagen wir vor, den Rote Liste Status dieser Art hinaufzusetzen.

Abstract (english)

The discovery of the alpine long-eared bat (*Plecotus macrobullaris*) 2002 in Switzerland requires a re-evaluation the distribution and red list status of all three morphologically similar long-eared bat species. In order to investigate the distribution and the ecological requirements on a larger scale, we used ENFA (Ecological Niche Factor Analysis) to model the potential distribution of the three long-eared bats species based on DNA-assessed records. The occurrence of all three species was best explained by proximity to rural settlements and by warm summer temperature. *P. auritus* was positively associated with forest ecotonal structures and coniferous woodlands, *P. austriacus* preferred orchards and vineyards and avoided open and coniferous forests. *P. macrobullaris*' presence was linked mostly to deciduous forests, with an avoidance of shrubbery and meadowland. *P. auritus* had the broadest niche, with occurrence predicted in most forested regions throughout Switzerland. The slightly narrower niche of *P. macrobullaris* mainly encompassed areas in the Central and Southern Alps. *P. austriacus* showed a very narrow niche and was predicted to occur mainly in the lowlands, with its habitat requirements overlapping with those of *P. macrobullaris*. In spite of the predicted range overlap, current observations suggest a parapatric distribution in Switzerland. Because *P. austriacus* is restricted to cultivated lowlands and this species seems rarer after the discovery of *P. macrobullaris*, we suggest reclassifying *P. austriacus* to a higher conservation status.



RESOURCE PARTITIONING AMONG LONG-EARED BATS IN SWITZERLAND

SOHRAB ASHRAFI¹, MARIANNE RUTISHAUSER¹, ANDRES BECK², RAPHAEL ARLETTAZ¹ & FABIO BONTADINA^{1,3}

1 *Institute of Ecology and Evolution, Conservation Biology, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern, soh_ashrafi@yahoo.com*

2 *Kantonaler Fledermausschutz-Beauftragter AG, Bahnhofstrasse 51b, 5430 Wettingen, andres.beck@gmx.ch*

3 *SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch*

The identification of cryptic species may significantly change our view about their distribution, abundance, ecology and therefore conservation status. In the European Alps, molecular studies have revealed the existence of three sibling species of long-eared bats: *Plecotus auritus*, *P. austriacus* and, very recently, *P. macrobullaris*. The identification of *Plecotus* bat species was only possible with certainty through molecular methods. We developed a field method for the identification of cryptic long-eared bats in Switzerland by a simple but powerful set of linear functions.

In order to identify resource partitioning we studied the trophic niches and habitat selection of the *Plecotus* bats in Switzerland. Results revealed a broad diet and frequent indications for gleaning in *P. auritus*, but similar narrow niche widths and diet compositions for *P. macrobullaris* and *P. austriacus*, an indication that these two species actually compete for the same food resources. We studied habitat selection of the three species by radiotracking 24 individuals of six colonies. In spite of extreme similarities in morphology and echolocation calls our investigations revealed differences in foraging range and distinct habitat preferences for each species.

This study exemplifies for the first time the evidence of resource partitioning among three cryptic *Plecotus* bat species of Europe. Niche separation takes effect at least in the trophic and the habitat dimensions of resource use. Different species-specific needs in these cryptic species reflect that separate conservation and monitoring programs adapted to the preferences of each species are essential for a successful long-term conservation.



FLEDERMÄUSE UND STRASSEN: PROBLEME UND LÖSUNGEN

FABIO BONTADINA^{1,2}, MARTIN BIEDERMANN³, INKEN KARST³ & WIGBERT SCHORCHT³

1 *SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch*

2 *Institut für Ökologie und Evolution, Conservation Biology, Universität Bern, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern*

4 *NACHTaktiv – Biologen für Fledermauskunde GbR, c/o Inken Karst, Hüsslerstrasse 99, D-99099 Erfurt, anfrage@nachtaktiv-biologen.de*

Es mag zunächst erstaunen, dass die fliegenden Fledermäuse ein Problem bei der Überquerung von Strassen haben können. Zunächst wurden an gewissen Strassenstrecken überraschende Zahlen toter Fledermäuse von Kollisionen registriert, später haben Modellrechnungen gezeigt, dass regelmässige Verkehrsunfälle tatsächlich Kolonien in der Nähe von viel befahrenen Strassen gefährden – oder als Barrieren Lebensräumen voneinander trennen können. Hintergrund ist die spezielle Raumnutzung der Fledermäuse, die regelmässig weit in der Landschaft verstreute Ressourcen nutzen. Das macht sie empfindlich gegenüber Landschaftszerschneidungen durch Strassen. Zudem überfliegen strukturgebundene Fledermausarten Offenland tief über dem Boden.

Wir zeigen, welche Fledermausarten Konflikte mit dem Verkehr haben können und illustrieren die Probleme anhand von Fallbeispielen. Unsere umfangreichen Untersuchungen bei der strukturgebunden fliegenden Kleinen Hufeisennase in Ostdeutschland zeigen die Ausgangslage vor dem Eingriff und die Auswirkungen der neu gebauten Autobahn auf die lokale Kolonie. Zur Schadenminderung wurden vielfältige Massnahmen beim Bau der Autobahn umgesetzt mit dem Ziel, sichere Querungshilfen anzubieten: Leitstrukturen, Unterführungen und Heckenbrücken. Unsere Erfolgskontrolle der Querungshilfen zeigt, ob und welche Massnahmen funktionieren.

Die Problematik negativer Auswirkungen von Strassen auf Fledermauskolonien sollte auch in der Schweiz analysiert und lösungsorientiert angegangen werden. Wir empfehlen die Erarbeitung von wissenschaftlichen Grundlagen und eine frühe Berücksichtigung der Anforderungen von Fledermäusen bereits während der Planungsphase.

Mehr zum Thema unter www.swild.ch/batroad



AUF STRASSENTRANSEKTEN IM BERNER OBERLAND VON 1991 BIS 1994 - AKUSTISCH IDENTIFIZIERTE CHIROPTERENARTEN

PETER ZINGG¹

¹ BIF, Bernische Informationsstelle für Fledermausschutz.
Regionalleitung Berner Oberland, Spielhölzli 8, 3800 Unterseen, zinggbucher@quicknet.ch

Auf nächtlichen Transektfahrten (mit Automobil) entlang aller Täler (Talgrund) im Berner Oberland in den Jahren 1991 bis 1994 wurden Ultraschallrufe von Fledermäusen über einen 1:8 Frequenzteiler (Model V1 von Dr. Karl Zbinden) auf Magnetbandkassetten aufgezeichnet. Die Analysen erfolgten anhand qualitativer und/oder quantitativer Kriterien nach ZINGG (1990) mittels digitalem Speicheroszilloskop und Frequenz-/Periodenmeter (Entwicklung und Bau durch K. Zbinden).

Die Methode erlaubte die Erfassung und Identifikation von 11 Arten (*P.pipistrellus*, *P.pygmaeus*, *P.nathusii*, *P.kuhlii*, *E.nilssonii*, *E.serotinus*, *N.noctula*, *N.leisleri*, *V.murinus*, *B.barbastellus*).

Die Beobachtungen der einzelnen Arten wurden in Datenbanken eingelezen. Die beobachteten Artvorkommen über die vier Jahre wurden zusammengefasst und auf Karten im 1-Kilometerraster dargestellt.

Von allen Arten wurden versuchsweise die Antreffwahrscheinlichkeit (detectability, p) und Vorkommenswahrscheinlichkeit (occupancy, Ψ) mit dem single season model (software Presence 2.4) berechnet, obschon die Modellvoraussetzungen mehrfach nicht erfüllt sind.

Die berechnete minimale Anzahl Transekte, um eine vorhandene Art mit 95%iger Wahrscheinlichkeit auch nachweisen zu können variiert von 3 Transekten bei *P. pipistrellus* bis 45 Transekte bei *P. nathusii*. Nur *P. pipistrellus*, *E. nilssonii*, *N. noctula* und *N. leisleri* erzielten eine minimale Anzahl Transekte von weniger als zehn. Für die übrigen Arten mit 11 bis 45 notwendigen Transekten ist die damals verwendete Methode der mehr oder weniger direkten Durchfahrt durch ein Kilometerquadrat offensichtlich nicht die geeignete Methode zur Erfassung der Artvorkommen.

Eine Box-plot-Darstellung der Höhenverteilung der Kilometerquadrate mit den jeweiligen Artnachweisen zeigt bei *P.pipistrellus* und *E. nilssonii* eine ähnliche Verteilung wie diejenige aller befahrenen 444 Kilometerquadrate, d.h. wie die des Untersuchungsgebietes. Bei den anderen Arten ist der Median der Höhenverteilung der Kilometerquadrate dagegen deutlich tiefer.

Zur Ermittlung der interspezifischen Assoziation (wie oft und wo zwei Arten gemeinsam Vorkommen) wurde der Jaccard-Index berechnet. Zu ähnlichen Ergebnissen führte eine Clusteranalyse (Ward minimum variance Methode). *P.pipistrellus*, *E.nilssonii* und *N.leisleri* bilden zusammen eine von zwei Hauptgruppen.

Anhand der festgestellten Arten und der Häufigkeit der Feststellungen wurde für jedes der 444 Kilometer-Quadrate eine Bewertung W_q berechnet. Theoretisch steigt der Wert W_q mit zunehmender Artenzahl, zunehmender Anzahl seltener Arten und zunehmender relativer Häufigkeiten der Arten. Die Werte von W_q reichten von 0 bis 13.6. Eine Häufung hoher Werte W_q wurde in der Region Meiringen - Innertkirchen - Gadmental – Haslital festgestellt. Dies könnte ein Hinweis sein, dass die Region zwischen Brienzensee und Innertkirchen (Haslital) für Chiropteren besonders attraktiv ist.



FLEDERMAUSAKTIVITÄT IN STÄDTEN - VON HABITAT UND RAUM BESTIMMT

THOMAS SATTLER¹, MARTIN K. OBRIST¹, RAPHAËL ARLETTAZ², **MARCO MORETTI**³ & FABIO BONTADINA^{2,4}

1 Swiss Federal Institute for Forest Snow and Landscape Research WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, thomas.sattler@wsl.ch, martin.obrist@wsl.ch

2 Institut für Ökologie und Evolution, Conservation Biology, Universität Bern, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern

3 Swiss Federal Research Institute WSL, Research Unit Ecosystem Boundaries, Group Insubric Ecosystems, Via Belsoggiorno 22, 6500 Bellinzona, marco.moretti@wsl.ch

4 SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch

Das Projekt ‚BiodiverCity‘ erfasste im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms 54 ‚Nachhaltige Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung‘ unter anderem das Vorkommen und die Verteilung von Fledermäusen in den drei Städten Lugano, Luzern und Zürich. In jeder Stadt wurden an 32 Standorten (total 96) während 4 x 45 Minuten Fledermausrufe mittels automatischen Aufzeichnungsverfahren erfasst (2x während der Fortpflanzungsperiode Juni/Juli, 2x während der Dispersions- und Migrationszeit im August/September). Die Rufe wurden mit einem Bilderkennungsverfahren mit Fledermausrufen von bekannten Arten verglichen und Arten zugeordnet, die manuell kontrolliert wurden. Insgesamt haben wir 4890 Aufnahmen (à je 10 Sekunden Dauer) mit Fledermausaktivität in Lugano, 4058 in Luzern und 2099 in Zürich aufgenommen, die vierzehn Arten zugeordnet werden konnten (gewisse Arten jedoch nur auf Ebene Rufkomplex erfasst). Sechs Arten (*Hypsugo savii*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus kuhlii*, *P. nathusii*, *P. pipistrellus* und *P. pygmaeus* in Luzern und Lugano) werden regelmässig angetroffen. Das stete Auftreten der mediterranen *H. savii* in den Städten nördlich der Alpen ist bemerkenswert – wahrscheinlich profitiert die Art wie *P. kuhlii* von den wärmeren Umgebungstemperaturen in Städten und hohen Gebäuden als Kunstfelsen. Mittels Habitat-, Raum-, und Nahrungsvariablen wurde die Aktivität von den sechs regelmässig auftretenden Arten statistisch analysiert, die bis zu 44% der Varianz in Fledermausaktivität erklärten. Ein beträchtlicher Anteil davon wird von Raumvariablen bestimmt, insbesondere in der Fortpflanzungsperiode. Wir vermuten, dass bei Fledermäusen die soziale Organisation in Wochenstuben das Entstehen von räumlicher Aggregation ermöglicht. Die untergeordnete Bedeutung der Habitat- und Nahrungsvariablen weist darauf hin, dass die in Städten vorkommenden Arten alle zur Gruppe der generalistischen Jäger im halboffenen bis offenen Luftraum gehören, die jeweils dort opportunistisch jagen, wo viele Insekten auftreten.



CONNECTIVITY THRESHOLDS OF LINEAR AND PATCHY LANDSCAPE ELEMENTS FOR BATS

ANNIE EHRENBOLD^{1,2}, FABIO BONTADINA^{2,3}, RAPHAËL ARLETTAZ² & MARTIN K. OBRIST¹

1 *Swiss Federal Institute for Forest Snow and Landscape Research WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, annie.ehrenbold@wsl.ch, martin.obrist@wsl.ch*

2 *Institut für Ökologie und Evolution, Conservation Biology, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern*

3 *SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch*

In the last decades intensified farming led to a loss of structural elements such as hedgerows, single trees and groves in Swiss agricultural landscapes. But these landscape elements increase a landscapes' connectivity and may thus be of importance for several species. In our study we investigate the impact of connectivity on Swiss bat species. For 15 sites in the Swiss lowlands connectivity degrees and shape for all structural elements were calculated with GIS. In two nights between July and September 2009 we performed ultrasound recordings in these regions. 15 BATLOGGERS were placed at randomly chosen elements of different connectivity degrees and in the open field. Spectrograms of bat calls were assigned to species with the software BATIT by means of image recognition and statistical approaches. We hypothesize that bats are more abundant at highly connected landscape elements than at isolated elements or in the open field. Further we test for distinctions in sensitivity to fragmentation between different bat species. The goal is to find threshold values for isolation that excludes different bat species from accessing a habitat patch. In addition we compare bat activity at linear and patchy elements and determine habitat configurations which promote the activity of bats. During the 2250 hours of recordings about 30'000 sequences of bat calls were recorded. Preliminary results show higher bat activities at landscape elements than in open areas. Detailed analyses are presently under way.



UMSIEDLUNG VON FLEDERMÄUSEN - EINE METHODE FÜR DEN SCHUTZ DER HUFSENNASEN?

IRENE WEINBERGER¹, FABIO BONTADINA^{1,2} & RAPHAËL ARLETTAZ¹

¹ Institut für Ökologie und Evolution, Conservation Biology, Universität Bern, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern, i.weinberger@gmx.ch; raphael.arlettaz@iee.unibe.ch

² SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch

In den letzten Jahren ist die Umsiedlung von Tieren eine wichtige Methode im Artenschutz geworden. Allerdings wurden bisher nur sehr wenige Projekte mit Fledermäusen durchgeführt. So ist bis heute wenig bekannt, ob und wie gut Fledermäuse umgesiedelt werden können, um isolierte und kleine Populationen zu erhalten und zu fördern.

In dieser Studie versuchten wir, die Grundlagen für die erfolgreiche Umsiedlung von zwei bedrohten Fledermausarten in der Schweiz zu evaluieren: für die Grosse Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) und die Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*). Beide Arten haben drastische Bestandeseinbrüche in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhundert in West- und Mitteleuropa erlitten. In den letzten Jahren begannen sich jedoch die Populationen in einigen Regionen zu erholen, so auch in der Schweiz. Beide Hufeisennasensarten sind sehr ortstreue Arten, deshalb schreitet die natürliche Wiederbesiedlung des ehemaligen Verbreitungsgebietes sehr langsam voran.

Im Jahr 2006 führten wir Umsiedlungsexperimente mit elf Grossen Hufeisennasen und sieben Kleinen Hufeisennasen in der Schweiz durch. Dabei wurden adulte Weibchen im Frühjahr, subadulte Tiere im Sommer und Jungtiere im Herbst ausgewählt. Alle Tiere stammten jeweils aus grossen Kolonien und wurden einzeln in kleine, bestehende Kolonien ausgewildert. Jedes Tier wurde bis zu zehn aufeinander folgende Nächte durch eine einzelne Person mit Telemetrie überwacht.

Von den 13 Individuen, die weniger innerhalb 20 km umgesiedelt wurden, flogen 11 zurück zur Originalkolonie. Hingegen zeigte keines der fünf Tiere, die mehr als 40 km weit von der ursprünglichen Kolonie umgesiedelt wurden, Zeichen, heimzukehren. Innerhalb von drei Tagen nach der Auswilderung wurden eine Grosse und eine Kleine Hufeisennase erbeutet und zwei Kleine Hufeisennasen starben an Schock. Obwohl nur sehr wenige Kleine Hufeisennasen umgesiedelt wurden, scheint es, dass diese Art sehr sensibel auf Umsiedlung reagiert. Hingegen führte die Umsiedlung über weite Distanzen bei den Grossen Hufeisennasen zu einer zumindest kurzfristigen Ansiedlung. Diese Resultate zeigen, dass Umsiedlungen bei der Grossen Hufeisennase eine möglicherweise interessante Methode für den Schutz dieser Art sein könnten.



MIGRATION BEIM KLEINEN ABENDSEGLER (*NYCTALUS LEISLERI*): FERNFUNDE UND VERGLEICH DER PHENOLOGIE ZWISCHEN TESSIN (CH) UND THÜRINGEN (D)

NICOLA ZAMBELLI¹, FABIO BONTADINA^{2,3}, WIGBERT SCHORCHT⁴ & MARCO MORETTI^{1,5}

1 *Centro protezione chiroteri Ticino (CPT), 6714 Semione, Switzerland; nzambelli@sunrise.ch*

2 *Institute of Ecology and Evolution, Department of Conservation Biology, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern*

3 *SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch*

4 *NACHTaktiv – Bat Research Biologists, Kleffelgasse 6, D-98639 Walldorf/Werra, Deutschland, wigbert.schorcht@web.de*

5 *Swiss Federal Research Institute WSL, Research Unit Ecosystem Boundaries, Group Insubric Ecosystems, Via Belsoggiorno 22, 6500 Bellinzona, marco.moretti@wsl.ch*

A comprehensive understanding of small bat migration is difficult to obtain. In temperate zones, some migratory insectivorous bats use a complex system of functional roosts, sometimes 2000 km apart, that vary seasonally. Although the results from bat banding can give clues of migratory connectivity, detailed migration patterns remain unclear. Because the benefit in the timing of migration clearly varies between sex and age classes in a species, differing seasonal patterns are expected in the migration of various demographic and functional groups.

In order to unravel the migratory strategy of Leisler's bat, *Nyctalus leisleri*, an endangered tree dwelling bat in Central Europe, phenological observations from two distinct areas were connected: breeding areas with nursery colonies and single males in Eastern Germany, and stop-over and wintering sites with small mating-groups of bats in Southern Switzerland. At both locations, 530 km distant from each other, extensive bat box schemes were established with long-term monitoring programs for 20 and 7 years, respectively. At fixed intervals, more than 1750 bats were individually marked and all recaptures recorded.

The seasonal presence of different social groups at the Southern and Northern sites was quite compatible, leaving only short time periods in between for migration. The seasonal timing of migration differed significantly between sex- and age-specific groups, as expected, but also some annual variation was identified.

Comparative analysis of the phenology at different locations along the migratory path improves an understanding of bat migration. The data indicates that demographic groups of bats adjust both the timing and duration of migration according to group-specific constraints and climatic conditions. However, further study of such migratory paths and stop-over sites is needed for an appraisal of functional importance and conservation needs.



POPULATIONSDYNAMIK DER GROSSEN HUFSENNASEN VON VEX

MICHAEL SCHAUB¹, ANTOINE SIERRO² & RAPHAËL ARLETTAZ¹

¹ *Institute of Ecology and Evolution, Department of Conservation Biology, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern, michael.schaub@nat.unibe.ch*

² *Valais Bat Conservation Group, Nature Centre, 3970 Salgesch*

Demographic data of rare and endangered species are often too sparse to estimate vital rates and population size with sufficient precision for understanding population growth and decline. Yet, the combination of different sources of demographic data into one statistical model holds promise. We applied Bayesian integrated population modeling to demographic data from a colony of the endangered greater horseshoe bats (*Rhinolophus ferrumequinum*). Available data were the number of subadults and adults emerging from the colony roost at dusk, the number newborns from 1991 to 2005, as well as recapture data of subadults and adults from 2004 and 2005. Survival rates did not differ between sexes and demographic rates remained constant across time. The greater horseshoe bat is a long-lived species with high survival rates (first year: 0.49 [SD: 0.06], adults: 0.91 [SD: 0.02]) and low fecundity (0.74 [SD: 0.12]). The yearly average population growth was 4.4% (SD: 0.1%) and there were 92 (SD: 10) adults in the colony in year 2005. Had we analyzed each data set separately, we would not have been able to estimate fecundity, the estimates of survival would have been less precise and the estimate of population growth biased. Our results demonstrate that integrated models are suitable for obtaining crucial demographic information from limited data. (published in *Conservation Biology* 21: 945-955 (2007))



EINSTELLUNG ZU FLEDERMÄUSEN UND DEREN SCHUTZ IN DER SCHWEIZER BEVÖLKERUNG

IRENE WEINBERGER¹ & ROBERT ALISTAIR HOME²

1 Büro für Wildtierbiologie, Greyerzstrasse 50, 3013 Bern, i.weinberger@gmx.ch

2 Gruppe Sozialwissenschaftliche Landschaftsforschung, Eidgenössisches Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, robert.home@wsl.ch

Viele der 26 in der Schweiz vorkommenden Fledermausarten erfuhren in der Mitte des letzten Jahrhunderts zum Teil gravierende Bestandsabnahmen. Auch heute noch gilt der Verlust von Quartieren als einer der Gründe, weshalb einige Populationen stets noch schrumpfen. Die meisten unserer einheimischen Fledermausarten nutzen Gebäude als Sommerquartiere. Die Weibchen sammeln sich dann in so genannten Wochenstuben, die Quartiere, in denen sie ihre Jungen gebären und aufziehen. Ob Fledermäuse ein Gebäude nutzen können, hängt oft von der Toleranz und den Kenntnissen der Hauseigentümer, Bewohner und/oder Hauswarte über Fledermäuse ab. Für einen effizienten nationalen wie auch internationalen Fledermausschutz ist es wichtig, die Einstellung der Menschen gegenüber von Fledermäusen zu kennen. Leider fehlen bis heute Untersuchungen über die Qualität und Quantität des Wissens in der Schweizer Bevölkerung zu Fledermäusen sowie über den Zusammenhang im Allgemeinen zwischen Wissen und Akzeptanz von Fledermäusen.

Um diese Fragen zu beantworten, erstellten wir eine drei Aspekte umschliessende Umfrage: a) Wissen, b) Toleranz und c) emotionale Einstellung zu Fledermäusen. Diese Umfrage ermöglichte es, Wissenslücken in der Bevölkerung zu identifizieren. Die Art der Umfrage war so ausgerichtet, dass die Teilnehmer einem Wissenstand zugeordnet werden konnten. Wir testeten dann, ob der jeweilige Wissenstand mit der Einstellung zu Fledermäusen korreliert.

Wir zeigen, dass das Allgemeinwissen über Fledermäuse relativ hoch ist. Allerdings wussten viele Teilnehmer wenig über den Schutzstatus der Fledermäuse in der Schweiz. Die Resultate zeigen, dass Menschen mit guten Kenntnissen über Fledermäuse eine grosse Toleranz gegenüber diesen Tieren haben und dass bei diesen Menschen der Toleranzwert weniger variabel ist als bei Menschen mit tieferem Wissenstand. Dies deutet darauf hin, dass das Wissen eine wichtigere Rolle als der emotionale Aspekt bei der Bildung der persönlichen Einstellung zu Fledermäusen spielt. Wir können zudem daraus schliessen, dass mit zunehmendem Wissen sich die Toleranz anhebt. Diese Resultate unterstreichen die Bedeutung von Strategien der Öffentlichkeitsarbeit, welche Wissen zu Fledermäusen vermitteln. Wir betonen aber, dass diese Resultate aus einer sehr kleinen Umfrage stammen und dass sie in einer grösseren Umfrage verifiziert werden müssen, bevor generelle Schlüsse gezogen werden können.



BATLOGGER, EIN HIGH-TECH BATDETEKTOR AUS DER SCHWEIZ: TECHNIK UND PRAKTISCHE EINSATZASPEKTE

HANS GYSIN^{1,2}, MATTHIAS MEIER¹, ANNIE EHRENBOLD^{3,4}, FABIO BONTADINA^{4,5}, RUEDI BOESCH³ & MARTIN K. OBRIST³

- 1 Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, Hochschule für Technik, Institut für Automation, Steinackerstrasse 5, 5210 Windisch*
- 2 Elekon AG, Cheerstrasse 16, 6014 Luzern, mail@elekon.ch*
- 3 Swiss Federal Institute for Forest Snow and Landscape Research WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, martin.obrist@wsl.ch, annie.ehrenbold@wsl.ch*
- 4 Institut für Ökologie und Evolution, Conservation Biology, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern*
- 5 SWILD, Urban Ecology & Wildlife Research, Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich, fabio.bontadina@swild.ch*

In langjähriger, intensiver Zusammenarbeit zwischen Fachhochschulen, Forschung und Industrie wurde unter Mitfinanzierung des BAFU das Ziel verfolgt, einen professionellen Fledermausdetektor zu einem erschwinglichen Preis zu entwickeln, der Fledermausrufe automatisch erkennt und speichert sowie auch die Artbestimmung im Feld ermöglicht. Das resultierende Gerät mit dem Namen BATLOGGER erkennt Ultraschallsignale, digitalisiert sie auf eine Speicherkarte und zeichnet gleichzeitig GPS-Position und Umgebungstemperatur auf. Die vielfältigen Steuermöglichkeiten schliessen konfigurierbare Erkennung, Programmierbarkeit von Aufnahmezeitfenstern und verlangsamte Abspielmöglichkeit über Kopfhörer mit ein, und sie werden in Zukunft durch einfache Analysefunktionen erweitert. Das Datenformat ist kompatibel zu gängigen Lautanalyse-Programmen und erlaubt ein optimales Zusammenspiel mit der Software für die Arterkennung, welche an der WSL entwickelt wird.

Wir stellen die technischen Eigenschaften des Detektors vor und präsentieren anhand von Beispielen die Qualitäten des Gerätes im interaktiven Einsatz bei praktischen Feldbeobachtungen sowie im automatisierten Einsatz in der wissenschaftlichen Forschung. Mehr zum Gerät auf www.batlogger.ch.