



Untersuchungen zur Kleinsäugerfauna des oberbayerischen Alpenvorlandes und des Mangfallgebirges mit Hilfe von Wildkameran

Berichtszeitraum 2017 bis 2018



natur



Untersuchungen zur Kleinsäugerfauna des oberbayerischen Alpenvorlandes und des Mangfallgebirges mit Hilfe von Wildkamas

Berichtszeitraum 2017 bis 2018

Impressum

Untersuchungen zur Kleinsäugerfauna des oberbayerischen Alpenvorlandes und des Mangfallgebirges mit Hilfe von Wildkameras

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071-0
Fax: 0821 9071-5556
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de/

Bearbeitung:

David Stille, Stille NATUR, Riedwinkel 11, 82327 Tutzing

Mitarbeit bei der Feldarbeit:

Dr. Korbinian von Heckel

Redaktion:

LfU, Bernd-Ulrich Rudolph

Bildnachweis:

Titel: Wildtierkamerabild einer Waldmaus (*Apodemus* sp.);
Alle Abbildungen von David Stille, Stille NATUR, Riedwinkel 11, 82327 Tutzing

Stand:

März 2022

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 12 22 20 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
1 Einleitung	7
1.1 Kenntnisstand zu Kleinsäugetern in Südbayern	7
1.2 Wildkameras im Kleinsäugetermonitoring	7
1.3 Aufgabenstellung für die Untersuchung, Methodentests	7
2 Material und Methoden	8
2.1 Kleinsäugeteruntersuchung mittels Wildkameras	8
2.1.1 Wildkameras und Einstellungen	8
2.1.2 Positionierung der Kameras	9
2.1.3 Kontrolle der Kameras und Auslesen der Speicherkarten	10
2.1.4 Standzeiten	10
2.2 Kleinsäugeterfang und -bestimmung	11
2.2.1 Lebendfang	11
2.2.2 Probennahme	11
2.3 Untersuchungsflächen 2017	12
2.3.1 Schellenbergmoos bei Beuerberg (Landkreis TÖL)	13
2.3.2 Steinberg am Rofan (Tirol)	14
2.3.3 Wildmoos (Wildalm; Tirol, Landkreis MB)	15
2.3.4 Wildalmfilz (Tirol)	16
2.4 Untersuchungsflächen 2018	17
2.4.1 Moore bei Benediktbeuern und Habach (Landkreis WM)	17
2.4.1.1 Angerfilz (nördliche Loisach-Kochelseemoore)	17
2.4.1.2 Neues Filz nördlich Habach	18
2.4.1.3 Neugartenholz (nördliche Loisach-Kochelseemoore)	19
2.4.1.4 Rieder Filz nördlich Habach	19
2.4.2 Moore im Bereich des Ammertals (Landkreis GAP)	20
2.4.2.1 Breiter Filz	20
2.4.2.2 Ettaler Weidmoos	20
2.4.2.3 Kochelfilz bei Altenau	21
2.4.2.4 Pulvermoos	22

2.4.2.5	Saulgrubmühle	23
2.4.3	Murnauer Moos und Loisachtal (Landkreis GAP)	24
2.4.3.1	Murnauer Moos südöstlich von Grafenaschau	24
2.4.3.2	Loisachtal bei Oberau	25
2.4.4	Bayerische Wildalm (Landkreis MB)	26
3	Ergebnisse	28
3.1	Kamerastandorte und Artnachweise 2017	28
3.1.1	Untersuchungsgebiet Mangfallgebirge	28
3.1.1.1	Bayerische Wildalm	28
3.1.1.2	Wildalmfilz	30
3.1.1.3	Steinberg am Rofan	32
3.1.2	Schellenbergmoos bei Beuerberg	34
3.2	Kamerastandorte und Artnachweise 2018	36
3.2.1	Loisach-Kochelsee-Moore nordwestlich von Benediktbeuern und Moore nördlich von Habach	36
3.2.1.1	Angerfilz	36
3.2.1.2	Neues Filz	38
3.2.1.3	Neugartenholz	39
3.2.1.4	Rieder Filz	41
3.2.2	Moore im Bereich des Ammertals	43
3.2.2.1	Breiter Filz	43
3.2.2.2	Ettaler Weidmoos	45
3.2.2.3	Kochelfilz bei Altenau	48
3.2.2.4	Pulvermoos	50
3.2.2.5	Saulgrubmühle	53
3.2.3	Murnauer Moos und Loisachtal	55
3.2.3.1	Murnauer Moos östlich Grafenaschau	55
3.2.3.2	Oberau	57
3.3	Bayerische Wildalm, Lebendfang und genetische Analysen	59
3.3.1	Standorte der Lebendfallen	59
3.3.2	Kleinsäugernachweise	60

3.3.3	Genetische Analyse	60
4	Diskussion	61
4.1	Ergebnisse des Kleinsäugermonitorings	61
4.2	Lebendfang auf der Bayerischen Wildalm	62
4.3	Genetische Analysen	62
4.4	Kurzohrmauserfassung	62
5	Fazit	63
6	Literatur	64

Zusammenfassung

Die Datenlage zur Verbreitung von Kleinsäugetern in Bayern ist für die meisten Arten defizitär. Klassische Nachweismethoden wie der Fang mit Lebend- oder Schlagfallen sind jedoch zu aufwendig für großflächige Untersuchungen und erfassen nicht alle Arten der Kleinsäugerfauna verlässlich. Gerade für seltene und gefährdete Arten fehlen genaue Daten zur Verbreitung und Populationsgröße, obwohl diese für die Beurteilung ihres Erhaltungszustands, der Bestandsentwicklung und des Managements der Lebensräume erforderlich sind. In der Praxis stellt sich die Frage, wie das Monitoring berichtspflichtiger Arten ohne geeignete Methoden durchgeführt werden soll.

Erste Untersuchungen im Auftrag des LfU konnten 2016 zeigen, dass die Verwendung von hochauflösenden Wildkameras die Erfassung sonst schwer nachweisbarer Kleinsäugerarten ermöglichen kann. Diese Methode für die Erfassung von Kleinsäugetern sollte in diesem Projekt weiter erprobt und Kameramodelle unterschiedlicher Hersteller verglichen werden. Weiterhin sollten auf ausgewählten Flächen im Alpenvorland und im Mangfallgebirge Kleinsäugervorkommen mittels Wildkameras erfasst werden. Besonderer Aufmerksamkeit galt dabei der Suche nach möglichen Vorkommen der Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) sowie der Bayerischen Kurzohrmaus (*Microtus bavaricus*). Zum Test der Nachweisbarkeit dieser Art wurden Kameras an ihrem einzigen bekannten Vorkommen in Tirol aufgestellt.

Im Untersuchungsjahr 2017 konnten in einem Zeitraum von 86 Tagen an 23 Kamerastandorten eine Vielzahl von Kleinsäugetern erfasst werden. An dem bekannten Standort in Tirol wurde das Vorkommen der Bayerischen Kurzohrmaus mit zahlreichen Fotos dokumentiert. Die Methode ist also für den Nachweis dieser Art geeignet. Weiterhin wurden auf der bayerischen Seite der Wildalm im Mangfallgebirge ein Vorkommen von Individuen der Untergattung *Terricola* (*Microtus subterraneus* oder *bavaricus*) entdeckt. Waldbirkenmäuse konnten nicht nachgewiesen werden. Insgesamt wurden 2017 17 Säugertier- sowie acht Vogelarten fotografisch dokumentiert, darunter naturschutzrelevante Arten wie Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) und Baummartener (*Martes martes*).

Im Untersuchungsjahr 2018 wurden in insgesamt 143 Nächten 25 Wildkameras der Marken Cuddeback und Reconyx auf elf Untersuchungsflächen für jeweils etwa sechs Wochen aufgestellt. In diesem Zeitraum konnten zwölf Arten Kleinsäuger sowie zehn Arten Mittel- und Großsäuger, 26 Arten Vögel und drei Reptilienarten nachgewiesen werden. Hervorzuheben sind hier besonders Nachweise von Alpenspitzmaus, Haselmaus und Zwergmaus sowie von Blaukehlchen, Braunkehlchen, Wachtelkönig und Wendehals. Zur Artbestimmung der im Vorjahr auf der Bayerischen Wildalm mittels Kameras nachgewiesenen Kurzohrmäuse wurde Lebendfang durchgeführt, um Proben für eine genetische Artidentifikation zu gewinnen. Hierbei konnten 34 Kurzohrmäuse gefangen werden, von denen jeweils Kotproben und Mundschleimhautabstriche und bei elf gestorbenen Tieren Gewebeproben genommen wurden. Die genetische Artbestimmung ergab bei sämtlichen Tieren eindeutig *Microtus subterraneus*. Kotproben hatten dabei nur eine unerheblich geringere Erfolgsquote als Gewebeproben und waren gleichzeitig verlässlicher als Mundschleimhautabstriche, so dass auf eine invasive Probenentnahme für einen Artabgleich künftig verzichtet werden kann.

Die Verwendung von Wildkameras wird als geeignete Methode für ein großflächiges, qualitatives Kleinsäugermonitoring eingeschätzt. Neben der verlässlichen und repräsentativen Wiedergabe der Kleinsäugerfauna werden dabei zahlreiche weitere Arten, insbesondere Groß- und Mittelsäuger sowie Vögel, erfasst.

1 Einleitung

1.1 Kenntnisstand zu Kleinsäufern in Südbayern

Seit der Veröffentlichung des Kleinsäugeratlases Bayern durch Dr. Richard Kraft wurden keine systematischen Untersuchungen der bayerischen Kleinsäugerfauna mehr unternommen. Der Atlas basiert im Wesentlichen auf Daten aus dem Zeitraum 1990 bis 2003 (Kraft 2008). Bis auf eine Ausnahme, die Waldbirkenmaus (Stille et al. 2018), hat sich die Datenlage in den letzten 15 Jahren nicht maßgeblich verändert. Besonders gravierend sind die Datendefizite in den Alpen und im Alpenvorland, da das Wissen über die Verbreitung der Kleinsäuger in Bayern für die meisten Arten vor allem auf der Auswertung von Gewöllen der Schleiereule basiert, die im äußersten Süden von Bayern nicht vorkommt.

Die defizitäre Datenlage lässt nur für wenige Arten gesicherte Aussagen zu Bestandsgrößen, Habitatpräferenzen und Populationsentwicklung zu (Rudolph und Boye 2017). Die Kartierung von Kleinsäufern ist jedoch mit erheblichem Aufwand verbunden, so dass mit herkömmlichen Nachweismethoden der Datenstand zeitnah nicht verbessert werden kann.

1.2 Wildkameras im Kleinsäugermonitoring

Untersuchungen im Auftrag des LfU in den Jahren 2015 bis 2017 zur Nachweisbarkeit und Verbreitung der Waldbirkenmaus im Bayerischen Wald haben gezeigt, dass die Verwendung von automatischen Wildkameras eine geeignete Methode für ein systematisches Monitoring von Kleinsäufern darstellt. Basierend auf Arbeiten eines norwegisch-dänischen Forschungsteams um Jeroen van der Kooij und Juli Møller wurden Wildkameras bodennah auf geeigneten Flächen aufgestellt und für mehrere Wochen im Gelände belassen (van der Kooij und Møller 2018). Diese Methodik ermöglicht insbesondere in schwer zugänglichen Gebieten eine effektivere und tierschonendere Erfassung von Kleinsäufern als Lebendfang oder Einsatz von Schlagfallen. Gerade seltene Arten scheinen außerdem bei der Erfassung mit Lebendfallen häufig unterrepräsentiert zu sein. So konnten im Bayerischen Wald auf Flächen, die über mehrere Jahre aufwendig mit Lebendfallen untersucht wurden, erst durch die Verwendung von Wildkameras Vorkommen der Waldbirkenmaus, Zwergmaus und Alpenspitzmaus nachgewiesen werden (Stille et al. 2017). 2018 erfolgten nach fast 20 Jahren mittels Wildkameras Wiederfunde der Waldbirkenmaus an mehreren Stellen in den Allgäuer Alpen im Rahmen des FFH-Monitorings des LfU und einer Bachelorarbeit (Stille 2018).

1.3 Aufgabenstellung für die Untersuchung, Methodentests

Im ersten Untersuchungsjahr **2017** sollte die Eignung von Wildkameras als Methode für ein systematisches Monitoring von Kleinsäufern weiter erforscht und Modelle von zwei verschiedenen Herstellern verglichen werden. Weiterhin sollten ausgewählte Flächen im grenzüberschreitenden Ramsargebiet Österreichisch-Bayerische Wildalm sowie ein Mooregebiet im oberbayerischen Alpenvorland auf Vorkommen der Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) überprüft werden. Schließlich sollte untersucht werden, ob Vorkommen der in Bayern verschollenen Bayerischen Kurzhohrmaus (*Microtus bavaricus*), deren Bestandskontrolle in Tirol mittels Lebendfallen erfolgt (Engelberger & Hattinger 2016), auch mit Fotofallen bestätigt werden können. Dieser Test sollte Erkenntnisse darüber ergeben, ob Kurzhohrmäuse der Untergattung *Terricola*, also *Microtus subterraneus* und *M. bavaricus*, grundsätzlich auch mit Hilfe von Kameras nachweisbar sind.

Im Untersuchungsjahr **2018** sollte das auf der Wildalm in der Nähe des einzigen bekannten Vorkommens dieser Art in Tirol während der Untersuchungen 2017 entdeckte Vorkommen von Kurzhohrmäu-

sen weiter untersucht werden. Da die Bayerische Kurzhohrmaus phänotypisch nicht sicher von der Kurzhohrmaus (*Microtus subterraneus*) unterscheidbar ist, sollte 2018 Lebendfang am Fundort durchgeführt werden, um Proben für eine genetische Artbestimmung zu sammeln.

Außerdem sollten in drei Untersuchungsgebieten (das Ammertal, Moore um Benediktbeuern und Habach (Landkreis Weilheim-Schongau) sowie das Loisachtal nördlich von Garmisch-Partenkirchen und das Murnauer Moos) je vier (Teil-)Flächen mit sechs bis sieben Wildkameras für etwa sechs Wochen auf Kleinsäugervorkommen untersucht werden.

2 Material und Methoden

2.1 Kleinsäugeruntersuchung mittels Wildkameras

2.1.1 Wildkameras und Einstellungen

Es wurden zehn Wildkameras der Marke RECONYX HC600 Hyperfire eingesetzt, die das LfU dem Auftragnehmer zur Verfügung gestellt hatte, sowie 15 Kameras der Marke CUDDEBACK C3 BLACKFLASH des Auftragnehmers. Die Auslösung erfolgt durch einen passiven Infrarot-Bewegungsmelder, die Belichtung durch Schwarzblitz (No-Glow Infrarot Blitz). Nachts entstehen so Schwarz-Weiß-, tagsüber Farbaufnahmen. Für jede Kamera lag ein doppelter Satz Speicherkarten mit 16 GB Volumen vor.

Diese Kameratypen sind ursprünglich für die Aufnahme von großen Säugetieren auf eine Entfernung von 20–50 m vorgesehen. Aufnahmen im Nahbereich weisen daher eine erhebliche Unschärfe auf. Deswegen wurde an allen Kameras der Focus manuell auf eine Entfernung von ungefähr 70 cm eingestellt. Für das Verstellen des Focus wurden die Kamera aufgeschraubt, die Klebestellen am Objektiv gebrochen und dieses in die gewünschte Position gedreht. In allen Kameras wurden High Performance Lithiumbatterien verwendet. Die Kameras wurden mit einem Hinweis auf das Projekt und Kontaktdaten des Ansprechpartners versehen.

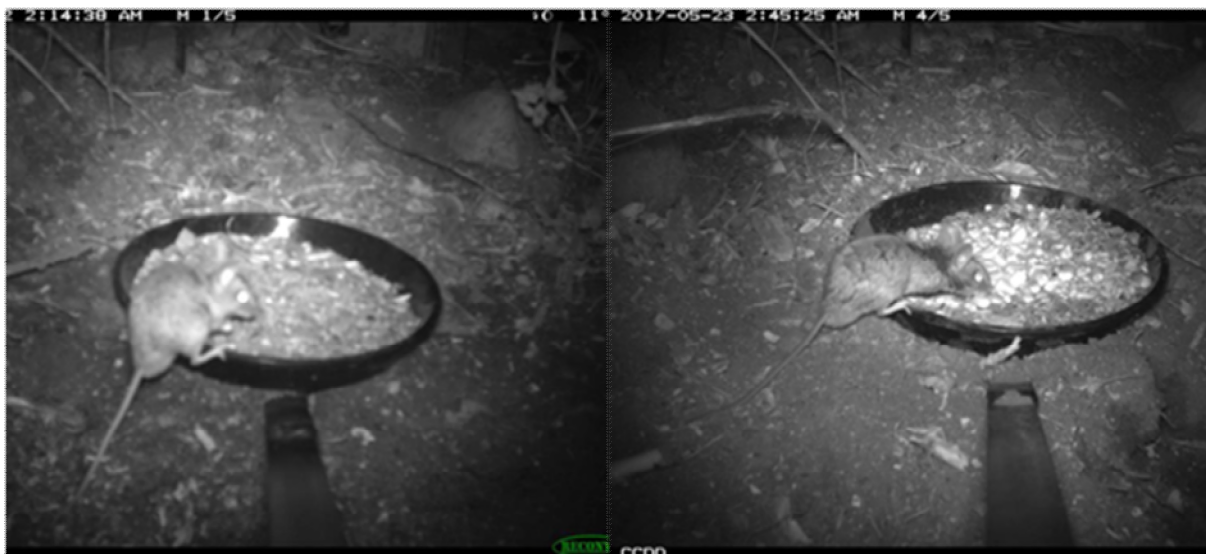


Abb. 1: Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*), Vergleich der Bildschärfe bei Modell Reconyx HC600 Hyperfire, links vor Modifizierung des Focus, rechts danach. Die Futterschale wurde nur zu Testzwecken eingesetzt und bei den Felduntersuchungen nicht verwendet.

Es wurden für das Modell Reconyx HC600 Hyperfire folgende Einstellungen vorgenommen:

- Focusverstellung: Objektiv eine Viertel-Drehung gegen den Uhrzeigersinn
- Bilder pro Auslösung: 5- Bildintervall: 2/sec (Einstellung „Rapidfire“) - Ruheperiode nach einer Auslösung: Keine („no delay“)
- Auflösung: 3.1 MP

Für das Modell Cuddeback C3 Black Flash wurde folgende Einstellungen vorgenommen:

- Focusverstellung: Objektiv eine Viertel-Drehung gegen den Uhrzeigersinn
- Aspect: Wide, Zone: Wide, IR-Mode: Close
- Bilder pro Auslösung: 5
- Bildintervall: 2/sec (Einstellung „Rapidfire“)
- Ruheperiode nach einer Auslösung: Keine („no delay“)
- Auflösung: 20 MP

2.1.2 Positionierung der Kameras

Die bodennahe Positionierung der Wildkameras geht auf den norwegischen Biologen Jeroen van der Kooij zurück, der mit dieser Methode Waldbirkenmäuse in Schweden nachweisen konnte. Die Kameras waren dabei auf kleine Plastikschalen gerichtet, die ebenerdig in den Boden eingegraben waren (Van Der Kooij et al. 2018). Diese Methode wurde adaptiert, wobei auf die Verwendung von Plastikschalen verzichtet wurde, da sich diese in Versuchen als nicht notwendig erwiesen haben.

Die Wildkameras wurden auf Stahlgestellen befestigt, die durch die Werkstätte des Landesamtes für Umwelt in Augsburg nach einer Konstruktionszeichnung der österreichischen Biologen Christine Blatt und Stefan Resch angefertigt wurden (Siehe Abb. 2). Dies erleichtert den Auf- und Umbau der Fallen im Feld und sorgt zusätzlich dafür, dass der Aufnahmebereich durch den vorgegebenen Abstand und Winkel zur Kamera zuverlässig im Focus ist.

Für die Installierung der Kameras auf den Untersuchungsflächen wurde an geeigneten Standorten die Vegetation in einem Bereich von etwa 30 mal 70 cm bodennah abgeschnitten. Die Kameras wurden so positioniert, dass ab Beginn der Bodenverankerung (= dem vorderen Ende des Aufnahmebereichs) nach hinten in etwa 40 cm freier Aufnahmebereich liegen. Um Fehlauflösungen zu vermeiden, wurde außerdem darauf geachtet, dass keine Grashalme o. ä. von der Seite in den Aufnahmebereich kommen können.



Abb. 2:
Wildkamera Reconyx
HC600 Hyperfire auf
der Untersuchungsflä-
che in Tirol, montiert
auf Stahlhalterung

2.1.3 Kontrolle der Kameras und Auslesen der Speicherkarten

Die Kameras wurden alle acht bis 14 Tage kontrolliert und die Speicherkarten ausgetauscht. Bei den Kontrollen wurde der Aufnahmebereich von Aufwuchs befreit und die Funktion der Kameras überprüft.

2.1.4 Standzeiten

Die Ausbringung der Kameras erfolgte im Jahr 2017 zwischen Ende August, und Mitte September. Der Abbau der Kameras erfolgte am 10. und 22. November.

2018 erfolgte der Aufbau auf den Flächen in den Loisach-Kochelsee-Mooren nordwestlich von Benediktbeuern am 31. Mai. Der Wechsel der Kameras auf die Flächen im Bereich des Ammertals zwischen Ettal und Bad Bayersoien wurde am 22. Juli durchgeführt, der Wechsel auf die Flächen im Murnauer Moos und Loisachtal am 11. September.

Der Abbau der Kameras erfolgte am 21. Oktober.

Standzeiten:

Wildmoos und Wildalmfilz Lkr. MB):	29. August bis 10. November 2017 (73 Nächte)
Tirol:	9. September bis 10. November 2017 (62 Nächte)
Schellenbergmoos (Lkr. TÖL):	18. September bis 22. November 2017 (65 Nächte)
Moore um Benediktbeuern und Habach (Lkr. WM):	31. Mai bis 22. Juli 2018 (52 Nächte)
Ammertal (Lkr. GAP):	22. Juli bis 11. September 2018 (51 Nächte)
Murnauer Moos, Loisachtal (Lkr. GAP):	11. September bis 21. Oktober 2018 (40 Nächte)

2.2 Kleinsäugerfang und -bestimmung

2.2.1 Lebendfang

Zwischen dem 23. und 28. September 2018 wurde am Kamerastandort der Kurzohrmausnachweise von 2017 auf der Bayerischen Wildalm sowie auf weiteren geeignet erscheinenden Flächen in der näheren Umgebung Lebendfang durchgeführt. Der ursprünglich geplante Einsatz von Bodenfallen erwies sich als schwierig, da die dünne Humusaufgabe nur an wenigen Stellen eine Versenkung der Fallen bis auf Bodenniveau ermöglichte. Insgesamt wurden deswegen nur 13 Bodenfallen eingesetzt. Diese bestanden aus PET-Getränkeflaschen mit einem Volumen von 1,5 Litern, deren Boden entfernt wurde. Zum Schutz vor Niederschlag wurden diese Fallen mit Plastiktellern abgedeckt. Weiterhin wurden 40 Kastenfallen des Typs Hengstler eingesetzt.

Alle Fallen wurden mit Sägespänen oder Heu eingestreut und mit einer Körnermischung, Apfelschnitzen, getrockneten Mehlwürmern und Fliegenpuppen beködert. Die Fallen wurden mindestens zweimal am Tag unmittelbar nach Sonnenaufgang sowie am Abend kontrolliert. Bei besonders kalter Witterung erfolgte eine dritte Kontrolle am Mittag.

2.2.2 Probennahme



Abb. 3: Untersuchungsfläche Bayerische Wildalm. links: Kurzohrmaus (*Microtus subterraneus*), gefangen in unmittelbarer Nähe der Berghütte des DAV, rechts: Durchführung eines Mundschleimhautabstrichs.

Gefangene Tiere wurden markiert, indem individuelle, punktförmige Muster ins Fell rasiert wurden. Von allen Kurzohr- und Waldmausarten wurden genetische Proben genommen. Hierfür wurde aus den Fallen Kot entnommen und einzeln in Ethanol konserviert. Alle Fallen wurden nach jedem Fang gründlich gesäubert, um Kontaminationen der Proben zu verhindern. Zusätzlich wurde von jedem Tier ein Abstrich der Mundschleimhaut durchgeführt. Hierfür wurden die Tiere mit der Hand fixiert und vorsichtig mit einem sterilen Wattestäbchen über die Innenseite der Backen gestrichen. Diese Proben wurden ebenfalls in Ethanol konserviert. Von zwei Tieren wurden zusätzlich Haarproben genommen: Mit einer stumpfen Pinzette wurden etwa 30 Haare vorsichtig ausgerissen und in Ethanol konserviert. Von allen in den Fallen verendeten Tieren wurden für den Methodenvergleich außerdem Gewebeproben entnommen. Eine Rötelmaus wurde als Kontrolle ebenfalls beprobt.

Hinzu kam eine Gewebeprobe eines Tieres der Gattung *Apodemus*, das 2017 im Zuge eines Projekts zur Erfassung der Bayerischen Kurzohrmaus der Nähe des Kainzenbads bei Garmisch-Partenkirchen gefangen wurde und als mögliche Alpenwaldmaus (*A. alpicola*) eingeschätzt wurde (Engelberger et al. 2018).

Aus den Proben wurde später im Labor mit Kits der Firmen Qiagen (Kot) und Jena Analytics (Zellen und Gewebe) DNA extrahiert und mit Primer nach (Jaarola et al. 2004) das mitochondriale Gen Cytochrom B sequenziert. Die Ergebnisse wurden für die Artidentifikation mit der Gendatenbank GenBank abgeglichen.

2.3 Untersuchungsflächen 2017

2017 wurden auf vier Untersuchungsflächen Wildkameras aufgestellt.

Die Untersuchungsfläche bei Steinberg am Rofan (Tirol; kurz: Steinberg) stellt das letzte bekannte Vorkommen der Bayerischen Kurzohrmaus dar (Engelberger et al. 2018).

Die Flächen Wildmoos (Landkreis Miesbach/Tirol) und Wildalmfilz (Tirol) sind Bestandteile des grenzüberschreitenden Ramsargebietes „Österreichisch-Bayerische Wildalm“. Das Schellenbergmoos (Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen) ist ein als Naturschutzgebiet geschütztes Moorgebiet südwestlich von Eurasburg sowie nordwestlich von Beuerberg. Die Fallenstandorte wurden nach Biotopkartierungsdaten, Luftbildern und Begehung als potentielle Birkenmaushabitate eingeschätzt. Für das Gebiet um Beuerberg gibt es außerdem einen älteren Literaturhinweis auf ein historisches Vorkommen der Birkenmaus (Pieper 1996). Das Gebiet um die Bayerische Wildalm wurde außerdem wegen der Nähe zu dem rezenten Vorkommen der Bayerischen Kurzohrmaus bei Steinberg am Rofan ausgewählt.



Abb. 4: Übersicht über die Lage der Untersuchungsflächen Wildmoos (Wildalm; oberer Punkt) und Wildalmfilz (unterer Punkt). Violett: Staatsgrenze. Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA), Fachdaten: D. Stille

2.3.1 Schellenbergmoos bei Beuerberg (Landkreis TÖL)

TK 25 Nr. 8134 (Königsdorf), 3. Quadrant, etwa 677 m NHN



Abb. 5:
Schellenbergmoos bei
Beuerberg, Moor im
Kernbereich

Das Schellenbergmoos stellt ein Mosaik von Magerrasen, Streuwiesen und Übergangsmoorteilen dar, die sich um einen Hochmoorkern gruppieren. Die Streuwiesen im westlichen Bereich werden einmal jährlich gemäht, große Teile der restlichen Flächen liegen hingegen schon seit Jahren brach. Bei den regelmäßig gemähten Flächen handelt es sich um Davall-Seggen-Moore mit höherem Anteil an Nasswiesen- und Pfeifengraswiesenarten. An kennzeichnenden Arten kommen unter anderem vor: Davalls Segge, Schuppenfrüchtige Gelb-Segge, Floh-Segge, Hirse-Segge, Schwalbenwurz-Enzian, Franse-nenzian, Sumpf-Herzblatt, Nordisches Labkraut, Mücken-Händelwurz, Wiesen-Augentrost, Sumpf-Stendelwurz, Färber-Scharte, Gewöhnlicher Teufelsabbiss. Es herrscht trotz teils langjähriger Brache eine sehr hohe Artendiversität. Daneben gibt es ein von Kalkflachmoorarten durchsetztes struktur- und mäßig artenreiches Übergangsmoor. Die Bultvegetation baut sich aus Rosmarinheide, Besen-heide, Rundblättrigem Sonnentau und verschiedenen Torfmoosen auf. Auf den brachliegenden Flä-chen im Kernbereich ist die Sukzession fortgeschritten, hier stehen Bergkiefer, Faulbaum und Öhr-chenweide in teils dichten Beständen (nach Wagner I. & A., 2012: Biotopkartierung Bayern, Bayeri-sches Landesamt für Umwelt, Objektnummern 8134-1028, 8134-1027, 8134-1024).

Für die Moore um Beuerberg gibt es einen Literaturhinweis auf Vorkommen der Birkenmaus. So schreibt Johannes Gistel, ein Naturforscher aus München, im Jahre 1850 von einem Vorkommen der Birkenmaus „in Bavaria superiore circa Beyerberg in collinis“ (zitiert nach (Pieper 1996)). Hiermit ist höchstwahrscheinlich das heutige Beuerberg gemeint, in dessen Umland viele potentielle Birken-maushabitate liegen.



Abb. 6:
Schellenbergmoos.
Schwalbenwurz-Enzian
und Weißer Germer
auf den Streuwiesen
im westlichen Teil der
Fläche

2.3.2 Steinberg am Rofan (Tirol)

Etwa 980 m NHN

Die Untersuchungsfläche bei Steinberg stellt das letzte bekannte Vorkommen der Bayerischen Kurzohrmaus (*Microtus bavaricus*) dar. Die mit Unterbrechung seit langem als Waldweide genutzte Fläche ist locker mit größtenteils jungen Bäumen, insbesondere Fichten, Rotbuchen und Bergahorn, bestanden. Auffällig sind zahlreiche Baumstubben auf der gesamten Fläche. Je nach Weideintensität wechselt kurzrasige mit mäßig hoher Vegetation mit Pfeifengrasbeständen ab, im Bereich der Stubben auch Heidelbeersträucher, vereinzelt Schwalbenwurz-Enzian und Blutwurz.

Der Bestand von *Microtus bavaricus* wird hier seit mehreren Jahren im Auftrag der Tiroler Landesregierung mit Hilfe eines Lebendfallenmonitorings überwacht (Engelberger and Hattinger 2016).



Abb. 7: Steinberg. Links: Standort der Kameras R10 und C7, hier zahlreiche Aufnahmen von Bayerischen Kurzohrmäusen (*Microtus bavaricus*), die an dieser Stelle 2017 bereits durch Lebendfang nachgewiesen worden war. Rechts: Kamera C6. Hier zahlreiche Aufnahmen von Bayerischen Kurzohrmäusen (*Microtus bavaricus*)

2.3.3 Wildmoos (Wildalm; Tirol, Landkreis MB)

TK 25 Nr. 8436 (Rottach-Egern), 2. Quadrant, etwa 1.450 m NHN



Abb. 8: Wildmoos, Blick auf die Bayerische Wildalm und Halserspitze die Staatsgrenze verläuft nahe des rechten Randes des Wildmooses.

Südöstlich unterhalb der Halserspitze ist in einem Karstkessel großflächig ein Moor entwickelt, durch das die Staatsgrenze verläuft. Der kleinere Teil des Moores am nördlichen Rand des Kessels liegt in Bayern (auf Abb. 8 rechts im Bild). Das Moor nimmt den gesamten Verebnungsbereich der Kesselsohle ein und zeichnet sich durch seine Lage in einer Kaltluftsenke in 1.425 m Höhe aus. Aufgrund der besonderen Standortssituation und dem dadurch begründeten Vorkommen kaltzeitlicher Reliktararten kommt dem Biotop eine überregionale Bedeutung zu. Durch das Biotop verläuft die Staatsgrenze, wobei der größere Teil der Moorfläche auf österreichischem Staatsgebiet liegt.

Die Sohle des Karstkessels weist mächtige Seggen- und Sphagnum-Torfaufgaben auf. Die gesamte Fläche wird stark beweidet, auf österreichischer Seite mit Rindern, auf bayerischer Seite mit Pferden, deren Stall neben der DAV-Hütte liegt. Schon im Bericht zur Biotopkartierung von 1993 (aktualisiert 2005) wird darauf hingewiesen, dass der durch die unbeaufsichtigten Pferde beweidete Moorbereich gravierende Schäden aufzeigt, die sowohl auf eine Zerstörung der Vegetation wie des Torfkörpers im Untergrund zurückgehen. (nach Herter, W., 1993/2005: Biotopkartierung Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Objekt Nummer A8436-0042). Der Weidezaun auf bayerischer Seite steht heute etwa 25 m nördlich der Grenze, so dass die eine Hälfte des bayerischen Mooranteiles nicht von Pferden beweidet wird. Die beweideten Flächen sind durch Viehtritt und Verbiss stark geschädigt und dadurch für viele Kleinsäuger unbewohnbar geworden. Die Moorfläche auf österreichischem Staatsgebiet südlich des Baches weist starke Schäden infolge der Beweidung mit Rindern auf. Während des Aufbaus der Fallen am 29. August wurde festgestellt, dass die Randbereiche des Kessels auf österreichischer Seite bis zur Moorfläche mit Gülle gedüngt wurden. Unterhalb des Pferdestalls haben sich durch den Nährstoffeintrag Lägerfluren entwickelt, die sich bis in die Moorfläche erstrecken.

Durch den Kessel verläuft ein mäandrierender Bach, der schließlich auf bayerischer Seite in einem Schluckloch in einer Doline verschwindet. Hier befindet ein Hochstaudenbestand mit Mädesüß, der für das Vieh schwer zugänglich ist und deswegen nicht abgeweidet wird. Dies ist einer der wenigen Bereiche der Fläche, auf dem die Vegetation höher als 20 cm steht. Auf der Bayerischen Wildalm konnten wegen der Weidesituation nur wenige geeignete Stellen für das Aufstellen von Wildkameras gefunden werden.

2.3.4 Wildalmfilz (Tirol)

TK 25 Nr. 8436 (Rottach-Egern), 2. Quadrant, etwa 1.410 m NHN



Abb. 9: Wildalmfilz

Das Wildalmfilz liegt auf österreichischer Seite in etwa 1.200 m Entfernung zum Wildmoos. Es handelt sich um ein in großen Teilen dicht mit Latschen bestandenes, im Kern naturbelassenes Hochmoor. Im Kernbereich finden sich sehr nasse Bereiche mit großflächigen Sphagnum-Beständen und Vorkommen von Gewöhnlichem Fettkraut und Sumpf-Herzblatt. An den Rändern wächst Flatterbinse, an trockeneren Standorten auch Borst- und Pfeifengras. Weiterhin wachsen Heidel- und Moosbeere verstreut auf der Fläche.

2.4 Untersuchungsflächen 2018

Alle Untersuchungsflächen befinden sich im Voralpinen Hügel- und Moorland und in den Schwäbisch-Bayerischen Voralpen in Höhenlagen zwischen 610 und 840 m NHN. Es sollten insbesondere extensiv genutzte Streuwiesen und Moore oder Moorwälder sowie Schilfgebiete untersucht werden. Weiterhin sollten die Untersuchungsflächen nach Möglichkeit Eigentum der öffentlichen Hand sein. Nach diesen Kriterien wurden elf Untersuchungsflächen ausgewählt, wobei die Untersuchungsfläche im Murnauer Moos wegen ihrer Größe und Vegetationsstruktur in zwei Teilflächen aufgeteilt wurde.

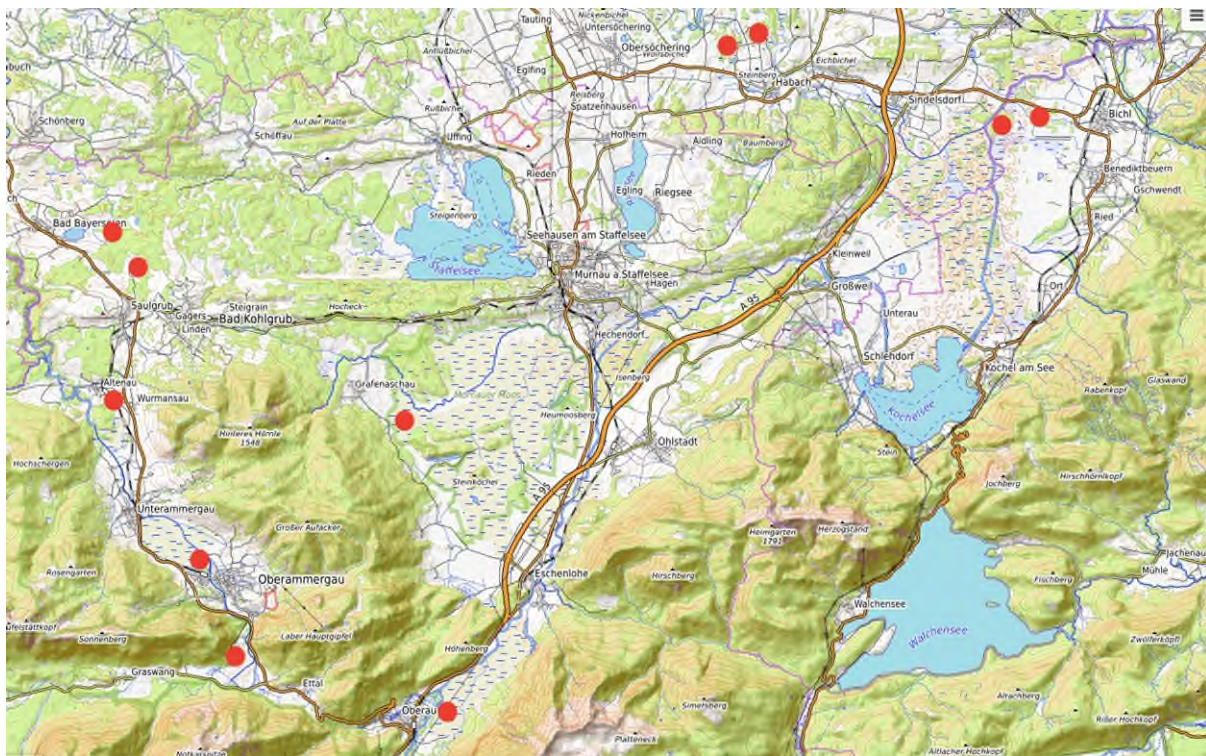


Abb. 10: Überblick über das Untersuchungsgebiet für die Kleinsäugererfassung mittels Wildkameras, Untersuchungsflächen rot markiert. Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA), Fachdaten: D. Stille

2.4.1 Moore bei Benediktbeuern und Habach (Landkreis WM)

2.4.1.1 Angerfilz (nördliche Loisach-Kochelseemoore)

TK 25 Nr. 8234 (Penzberg), 3. Quadrant, etwa 610 m NHN

Das Untersuchungsgebiet im Angerfilz ist Teil eines kleineren Moorwaldrestes. Die Baumschicht besteht vor allem aus Moorbirke, in der Strauchschicht zeigen sich Faulbaum und vereinzelt Schwarzerle. Im nordöstlichen Teil der Fläche ist der Wald lichter, zu den Moorbirken kommen Weidenarten wie Grauweide und Öhrchenweide. Der krautige Unterwuchs besteht hier aus Arten der Röhrichte und der Mädesüß-Hochstaudenfluren. An Röhrichtarten wurden Schilf, Rohrglanzgras und Breitblättriger Rohrkolben festgestellt. In den Hochstaudenfluren waren Mädesüß, Gilbweiderich, Echter Baldrian und Wasserdost dominant.

Im Nordosten der Fläche ist auf Moorboden ein ausgetrockneter Kiefern-Moorwald mit einem dichten Unterwuchs aus Pfeifengras und Brombeere ausgebildet. An feuchteren Stellen wachsen Wald-Hainsimse, Flatter-Binse, Knotige Braunwurz und Brennessel.



Abb. 11:
Untersuchungsfläche
Angerfilz, Hochstau-
denflur an Kame-
rastandort CU10

2.4.1.2 Neues Filz nördlich Habach

TK 25 Nr. 8233 (Iffeldorf), 4. Quadrant, etwa 660 m NHN



Abb. 12:
Untersuchungsfläche
Neues Filz, Blick über
die Fläche Richtung
Süden

Der Hochmoorkörper im Kern des Biotops ist in langgestreckte, von Birkenreihen getrennte Parzellen unterteilt, bei der Untersuchungsfläche handelt es sich um eine solche Parzelle. Neben feuchten Pfeifengraswiesen finden sich Calluna-Moorheiden. Größere Teilbereiche sind von Sukzession mit Faulbaum und Birke betroffen. Südlich der Fläche schließen bewaldete Bereiche an. Hier und in feuchteren Stellen unter den Randgehölzen zeigen sich Zwergstrauchheiden mit Heidel-, Preisel- und Rauschbeere sowie Rosmarinheide und Torfmoose.

2.4.1.3 Neugartenholz (nördliche Loisach-Kochelseemoore)

TK 25 Nr. 8234 (Penzberg), 3. Quadrant, etwa 610 m NHN

Die Untersuchungsfläche ist Teil des Neugartenholzes. Es handelt sich um einen Moorwaldkomplex, der vor allem aus Moorbirke, Fichte und Hängebirke mit Faulbaum in der Strauchschicht besteht. Im Unterwuchs dominieren Pfeifengrasbestände, aber auch Moorwaldarten wie Heidelbeere, Preiselbeere, Frauenfarn und Blutwurz. In Teilen der Fläche ist das Bodenniveau durch Abtorfung erheblich abgesenkt. Nur an tieferliegenden Stellen und Gräben konnte sich Torfmoos wieder ansiedeln, die übriggebliebenen Torfrücken sind sehr trocken und Großteils mit Fichten bestanden.

2.4.1.4 Rieder Filz nördlich Habach

TK 25 Nr. 8233 (Iffeldorf), 4. Quadrant, etwa 660 m NHN



Abb. 13: Untersuchungsfläche Rieder Filz.

Der nordwestliche Teil der Fläche stellt ein entwässertes Hochmoor mit feuchter Moorheide und sauren Rasensimsen-Pfeifengraswiesen dar. In Randbereichen und an Gräben zeigen sich Moorgehölze wie Moorbirke und Faulbaum sowie vereinzelt Öhrchenweide und einige Fichtengruppen. Auf höher gelegenen Buckeln im Moor fanden sich große Bestände von Rosmarinheide und Moosbeere. Die Wildkameras wurden vor allem entlang der Ökotone zwischen Offenland und Randgehölzen aufgestellt. Im Süden der Fläche liegt ein artenreiches Kopfbinsenried vor, mit Alpenhelm, Sibirischer Schwertlilie und Gewöhnlichem Fettkraut. In den Sickerwasserbahnen wachsen Langblättriger Sontentau und Armbütige Sumpfbirse.

2.4.2 Moore im Bereich des Ammertals (Landkreis GAP)

2.4.2.1 Breiter Filz

TK 25 Nr. 8332 (Unterammergau), 1. Quadrant, etwa 800 m NHN



Abb. 14:
Untersuchungsfläche
Breiter Filz, gemähte
Streuwiesen im Kern-
bereich der Fläche

Die Hauptflächenanteile werden von großen Spirkenfilzflächen gebildet, dazwischen liegen ehemals streugennutzte und deshalb noch spirkenfreie Hoch- und Übergangsmoorflächen. Die Untersuchungsfläche besteht abwechselnd aus Spirkenfilz mit teils dicht stehenden hohen Spirken und ehemals streugemähte Hochmoorflächen mit dominant Rasenbinse und Scheidigem Wollgras. Als Einzelgehölze auf der Fläche und im Randbereich wachsen Faulbaum- und Öhrchenweidengebüsche.

2.4.2.2 Ettaler Weidmoos

TK 25 Nr. 8432 (Oberammergau), 1. Quadrant, etwa 840 m NHN



Abb. 15:
Untersuchungsfläche
Ettaler Weidmoos,
Überblick. Die gemähte
Wiese im Vordergrund
gehört nicht mehr zum
Untersuchungsgebiet,
die Grenze stellt die
Gehölzreihe dar.

Die Untersuchungsfläche zieht sich an der Kleinen Ammer entlang und grenzt an das Naturschutzgebiet Ettaler Weidmoos. Im Uferbereiche finden sich Schnabelseggenbestände. An eine Gehölzreihe mit Wolligem Schneeball, Birke, Öhrchen- und Purpurweide schließen artenreiche Streuwiesen an, mit Weißem Germer und Sterndolde. Am Rand des Gehölzes zeigt sich Hochstaudenflur mit Mädesüß, Echtem Baldrian und Wasserdost.

2.4.2.3 Kochelfilz bei Altenau

TK 25 Nr. 8332 (Unterammergau), 3. Quadrant, etwa 640 m NHN



Abb. 16: Untersuchungsfläche Kochelfilz, Überblick über den nördlichen Teil der Fläche

Die Untersuchungsfläche zeigt im Wesentlichen noch Hochmoorcharakter, mit Torfmoos-Dominanz und typischen Arten wie Moosbeere, Rosmarinheide und Scheidigem Wollgras. Auf trockeneren Torfmoosbulten in Nordwesten der Fläche hat sich Besenheide angesiedelt. Die gesamte Moorfläche ist von Sukzession mit Faulbaum, Spirke, Fichte und Moorbirke betroffen. Im südlichen Bereich zeigen sich durch Torfschlammmentnahme veränderte Flächen mit Rücken aus mineralreicher Erde, Gräben und kleineren Teichen. Die Fläche ist großflächig licht mit Schilfröhrich bestanden, das in Teilen mit Hochstauden durchsetzt ist. Es finden sich Wasserdost, Mädesüß, Gilbweiderich und Blutweiderich.

2.4.2.4 Pulvermoos

TK 25 Nr. 8332 (Unterammergau), 3. Quadrant, etwa 830 m NHN



Abb. 17: Untersuchungsfläche Pulvermoos, Blick auf den Hauptteil der Fläche mit Streuwiesen und Gehölzreihe.

Die Untersuchungsfläche gliedert sich in zwei Teile: An einem Feldweg im Süden der Fläche finden sich ungemähte Feuchtwiesen mit Großseggenanteil, die teils dicht mit Weidenaufwuchs bestanden sind. Kameras wurden hier unter Gebüsch mit Ohrchenweide und Faulbaum und in einer Hochstaudenflur mit Weißem Germer, Gilbweiderich, Kohlkratzdistel, Vogelwicke und Blutweiderich aufgestellt. Der Hauptteil der Fläche grenzt an das Naturschutzgebiet Pulvermoos an. Hier wurden die Kameras entlang einer Gehölzreihe mit Schneeball, Traubenholunder und Faulbaum installiert. Angrenzend befinden sich artenreiche feuchte Streuwiesen mit Blutwurz, Prachtnelke, Sibirischer Schwertlilie, Weißem Germer und Sumpfenzenian. Im Randbereich der Gehölze auch Hochstaudenbestände mit Mädesüß und Gilbweiderich.

2.4.2.5 Saulgrubmühle

TK 25 Nr. 8332 (Unterammergau), 1. Quadrant, etwa 820 m NHN



Abb. 18: Untersuchungsfläche Saulgrubmühle, Überblick über den östlichen Teil der Fläche

Westlich des Baches befindet sich eine größere Wirtschaftswiese, an der nur eine Falle in einem Feldgehölz mit Hochstaudenunterwuchs von Mädesüß, Blutweiderich und Echtem Baldrian aufgestellt wurde. Östlich des Baches handelt es sich um eine Nasswiese mit Übergängen zu Molinion und Übergangsmoor, im Randbereich mit Faulbaumgebüsch. Es finden sich größere Bestände von Weißem Germer. Am Bach entlang zieht sich eine Hochstaudenflur mit Mädesüß, Echtem Baldrian, Kohlkratzdistel, Pestwurz und Roßminze.

2.4.3 Murnauer Moos und Loisachtal (Landkreis GAP)

2.4.3.1 Murnauer Moos südöstlich von Grafenaschau

TK 25 Nr. 8332 (Unterammergau), 4. Quadrant, etwa 820 m NHN



Abb. 19:
Untersuchungsfläche
Murnauer Moos, südli-
cher Teil. Blick über
gemähte Streuwiese
ins Schilfgebiet

Die Untersuchungsfläche gliedert sich in zwei Teile: Entlang eines Bachlaufs im nördlichen Teil der Fläche finden sich dichte Hochstaudenfluren mit Mädesüß, Gilbweiderich, Vogelwicke und Pestwurz (Abb. 20). Zur Hauptfläche hin abgrenzend stehen Gebüsche mit Ohrchenweide, Salweide, Schwarzerle und kleineren Fichten. Der südliche Teil der Fläche wird von dichten Schilfbeständen dominiert, ein dazwischenliegender Streifen Streuwiese war zu Untersuchungsbeginn (11. September) bereits gemäht. Die Wildkameras im Schilf wurde in kleineren Gehölzinseln oder unter einzelnen Fichten und Erlen aufgestellt.



Abb. 20:
Untersuchungsfläche
Murnauer Moos, nördli-
cher Teil. Hochstau-
denflur und lichtetes Ge-
hölz im westlichen Teil

2.4.3.2 Loisachtal bei Oberau

TK 25 Nr. 8432 (Oberammergau), 2. Quadrant, etwa 660 m NHN



Abb. 21: Untersuchungsfläche Oberau, Blick vom Schilfgebiet Richtung Sumpfwald

Auf dieser direkt östlich an die Kläranlage Oberau anschließende Fläche konnte sich durch den hohen Grundwasserstand Sumpfwald ausbilden. Die Baumschicht setzt sich in unterschiedlichen Anteilen aus Schwarzerle und Fichte sowie vereinzelt Silber- und Bruchweide zusammen. Die artenarme Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Schilf. Im Umfeld des Waldstücks finden sich teilweise dichte Schilfbestände mit einzelnen Moorbirken und Faulbaumgebüsch. Die Hauptfläche der Streuwiese war zu Untersuchungsbeginn (11. September) bereits gemäht, so dass der genaue Biotoptyp nicht festgestellt werden konnte. Vermutet werden teils verschilfte Kleinseggenriede.

2.4.4 Bayerische Wildalm (Landkreis MB)

TK 25 Nr. 8436 (Rottach-Egern), 2. Quadrant, etwa 1.450 m NHN



Abb. 22: Untersuchungsfläche Bayerische Wildalm, Ponor mit Hochstaudenflur, hier Kamerastandort der Untersuchung 2017. In diesem Bereich zahlreiche Nachweise von *Microtus subterraneus*

Für eine genaue Beschreibung der Fläche siehe Abschnitt 2.3.3.



Abb. 23: Untersuchungsfläche Bayerische Wildalm, Lägerfluren im Bereich der DAV-Hütte. Hier zahlreiche Nachweise von *Microtus subterraneus*

Die Ergebnisse der letztjährigen Untersuchung zeigten kein Vorkommen von Kurzohrmäusen auf den Moorflächen, so dass in diesem Bereich keine Lebendfallen gestellt wurden. Es wurde vier verschiedene Biotoptypen untersucht: Alpine Hochstaudenflur im Bereich der Doline, Lägerflur angrenzend an die Bayerische Wildalm Hütte, Alpiner Rasen sowie Bergmischwald mit Latschengebüschen.

3 Ergebnisse

3.1 Kamerastandorte und Artnachweise 2017

Auf den Untersuchungsflächen wurden elf Arten Kleinsäuger, vier Arten Mittel- und Großsäuger sowie acht Vogelarten nachgewiesen. Bis auf die Gattungen *Neomys* (Sumpf-/Wasserspitzmaus) und *Apodemus* (Gelbhals-/Wald-/Alpenwaldmaus) sowie Piepern und Laubsängern auf Infrarotaufnahmen konnten alle Tiere auf Artniveau bestimmt werden. Die Artnachweise wurden in die Bayerische Artenschutzkartierung eingespeist.

3.1.1 Untersuchungsgebiet Mangfallgebirge

3.1.1.1 Bayerische Wildalm

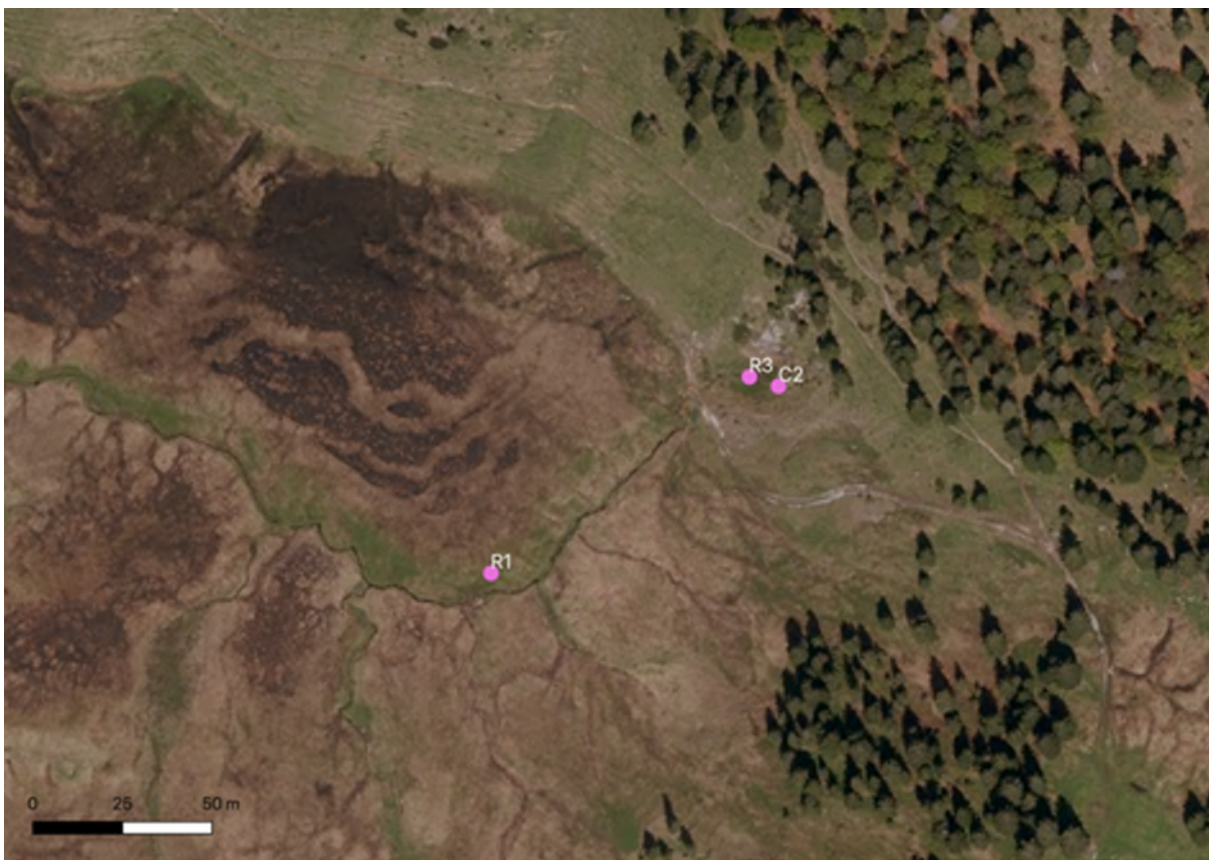


Abb. 24: Wildmoos an der Bayerischen Wildalm. Fallenstandorte 2017 mit Ziffern = Kameranummern, Nachweise von Mäusen der Gattung *Microtus*, Untergattung *Terricola* 2017 an Fallen R3 und C2. Der Standort R1 liegt auf der Tiroler Seite der Grenze, R3 und C2 auf der bayerischen. Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille



Abb. 25: Bayerische Wildalm, Ponor auf dem bayerischen Teil der Fläche. Hier Nachweis von Kurzhohrmaus (kleines Foto unten links), Schneemaus und Alpenspitzmaus.

Im Kernbereich des Moores in Bachnähe wurde eine arten- und individuenarme Kleinsäugerfauna festgestellt. Hier kamen Wald-/Gelbhalsmaus (*Apodemus* sp.), Erdmaus (*Microtus agrestis*), Wald- und Zwergspitzmaus (*Sorex araneus*, *S. minutus*) Wasser-/Sumpfspitzmaus (*Neomys* sp.) vor. Auf Bayerische Seite im Bereich des Ponors konnten in der Hochstaudenflur typische Vertreter einer alpinen Kleinsäugerfauna wie Schneemaus (*Chionomys nivalis*) und Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*) nachgewiesen werden. Weiterhin wurden Wald-/Gelbhalsmaus (*Apodemus* sp.), Erdmaus (*Microtus agrestis*), Wald- und Zwergspitzmaus (*Sorex araneus* & *S. minutus*) Wasser-/Sumpfspitzmaus (*Neomys* sp.), Schermaus (*Arvicola terrestris*), Mauswiesel (*Mustela nivalis*), Heckenbraunelle (*Prunella modularis*), Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*), Bergpieper (*Anthus spinoleta*), Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*) und Singdrossel (*Turdus philomenos*) erfasst.

Besonders zu erwähnen ist der Nachweis eines Vorkommens von Mäusen der Gattung *Microtus*, Untergattung *Terricola*, in der Hochstaudenflur im Bereich der Doline. Da Kurzhohrmaus (*Microtus subterraneus*) und Bayerische Kurzhohrmaus (*Microtus bavaricus*) nach äußeren Merkmalen nicht sicher unterschieden werden können, wurde 2018 eine Nachsuche mit Lebendfang und genetischer Artbestimmung durchgeführt (Abschnitt 3.3).

Tab. 1: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Bayerische Wildalm, geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, C = Cuddeback)

Art/Kamera	R1	R3	C2
Alpenspitzmaus		X	X
Erdmaus	X		X
Gelbhals-/Waldmaus	X	X	X
Kurzohrmaus im weiteren Sinne		X	X
Schermaus		X	
Schneemaus		X	X
Sumpf-/Wasserspitzmaus	X	X	X
Waldspitzmaus	X	X	X
Zwergspitzmaus	X		X
Mauswiesel		X	
Heckenbraunelle		X	X
Bergpieper	X		X
Rotkehlchen			X
Singdrossel		X	X
Zaunkönig		X	X

3.1.1.2 Wildalmfilz

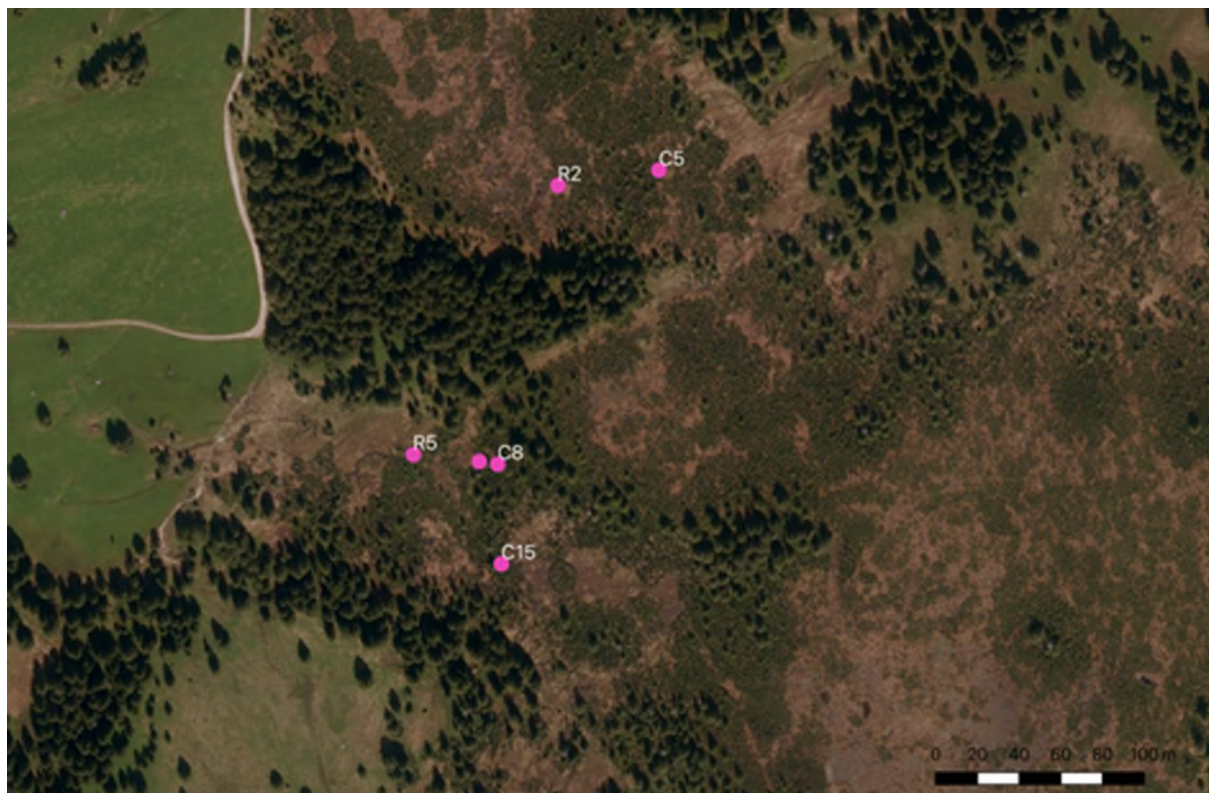


Abb. 26: Wildalmfilz. Fallenstandorte 2017 mit Ziffern = Kameranummern.
Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille.

Das Wildalmfilz beherbergt eine artenreiche Kleinsäugerfauna mit alpinen Vertretern. Neben häufigen Arten wie Erdmaus (*Microtus agrestis*), Wald-/Gelbhalsmaus (*Apodemus* sp.), und Rötelmaus (*Myodes glareolus*) wurden auch Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*) und Schneemaus (*Chionomys nivalis*) nachgewiesen. Weiterhin wurden Vorkommen von Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), Sumpf-/Wasserspitzmaus (*Neomys* sp.) und Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) festgestellt. Ferner wurden Mauswiesel (*Mustela nivalis*), Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*), Laubsänger (*Phylloscopus* sp.), Haubenmeise (*Lophophanes cristatus*), Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*) und Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*) dokumentiert. Bemerkenswert ist das Vorkommen von Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) und Baumrarder (*Martes martes*).

Tab. 2: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Wildalmfilz; geordnet nach Kamera-nummer (R = Reconyx, C = Cuddeback)

Art/Kamera	R2	R5	R7	C5	C8
Alpenspitzmaus			X		
Erdmaus		X			
Gelbhals-/Waldmaus	X	X	X	X	
Haselmaus		X	X		
Rötelmaus		X	X	X	
Schneemaus		X			
Sumpf-/Wasserspitzmaus		X			
Waldspitzmaus	X	X	X		
Zwergspitzmaus	X		X	X	
Baumrarder		X			
Eichhörnchen		X	X	X	X
Mauswiesel			X		
Haubenmeise				X	
Laubsänger				X	
Rotkehlchen				X	X
Zaunkönig		X			



Abb. 27: Wildalmfilz. Links: Baumrarder (*Martes martes*), rechts: Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*)

3.1.1.3 Steinberg am Rofan

Auf der Fläche Steinberg wurde eine verhältnismäßig artenarme Kleinsäugerfauna festgestellt. Es dominierten Aufnahmen von Rötelmaus (*Myodes glareolus*) und Bayerischer Kurzhohrmaus (*Microtus bavaricus*). Da die Kameras in unmittelbarer Nähe zu Fallenstandorten aufgestellt wurden, an denen 2017 bereits durch Engelberger & Hattinger Bayerische Kurzhohrmäuse nachgewiesen worden waren, war diese Art auf den Aufnahmen wohl überrepräsentiert. Weiterhin wurden erfasst: Wald-/Gelbhalsmaus (*Apodemus* sp.), Erdmaus (*Microtus agrestis*), Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*), Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), Wasser-/Sumpfspitzmaus (*Neomys* sp.) und Mauswiesel (*Mustela nivalis*), Reh (*Capreolus capreolus*), Pieper (*Anthus* sp.), Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*), Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*) und Haubenmeise (*Lophophanes cristatus*).

Tab. 3: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Steinberg; geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, C = Cuddeback)

Art/Kamera	R6	R10	C4	C6	C7
Alpenspitzmaus			X		
Erdmaus	X			X	
Gelbhals-/Waldmaus	X		X	X	X
Kurzhohrmaus		X		X	X
Rötelmaus	X	X	X	X	X
Sumpf-/Wasserspitzmaus			X		
Waldspitzmaus	X	X	X	X	X
Zwergspitzmaus		X		X	X
Mauswiesel			X		
Reh				X	
Haubenmeise	X			X	
Pieper		X			
Rotkehlchen	X	X	X		
Singdrossel					
Zaunkönig			X		

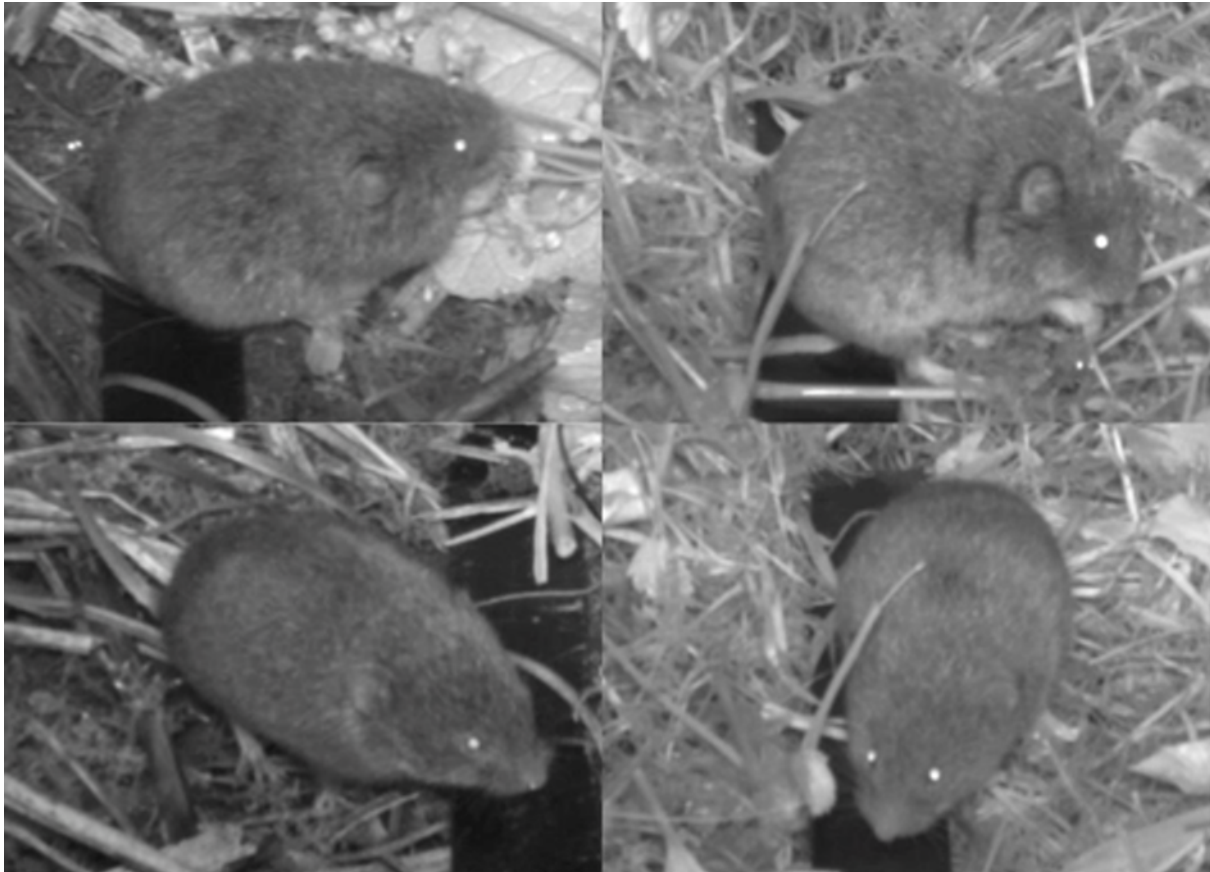


Abb. 28: Vergleich der auf der Fläche Steinberg am Rofan nachgewiesenen Bayerischen Kurzohrmäuse (*Microtus bavaricus*, rechts oben und unten) mit den auf der Bayerischen Wildalm nachgewiesenen Kurzohrmäusen (links oben und unten)

3.1.2 Schellenbergmoos bei Beuerberg



Abb. 29: Schellenbergmoos, Fallenstandorte 2017 mit Ziffern = Kameranummern.
Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Das Schellenbergmoos beherbergt eine recht artenreiche Kleinsäugerfauna. Auf der gesamten Fläche dominieren häufige Arten wie Erdmaus (*Microtus agrestis*), Wald-/Gelbhalsmaus (*Apodemus* sp.), und Rötelmaus (*Myodes glareolus*). Die hohe Dichte an Rötelmäusen ist auch auf die Fragmentierung und Verbuschung des Biotops zurückzuführen. Neben zahlreichen Aufnahmen von Waldspitzmäusen (*Sorex araneus*) wurden auch Sumpf-/Wasserspitzmaus (*Neomys* sp.) und Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) häufig nachgewiesen. Im Bereich des Übergangsmoores im Kern des Gebiets konnten mehrmals Haselmäuse (*Muscardinus avellanarius*) erfasst werden. Ferner wurden Mauswiesel (*Mustela nivalis*), Kohl- (*Parus major*), Haubenmeise (*Lophophanes cristatus*) und Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*) mit Aufnahmen dokumentiert.

Tab. 4: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Schellenbergmoos; geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, C = Cuddeback)

Art/Kamera	R4	R8*	R9	C3	C9	C10	C11	C12	C13	C14
Erdmaus	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Gelbhals-/Waldmaus	X			X	X		X			
Haselmaus			X						X	X
Rötelmaus	X	X	X	X	X	X	X	X		
Sumpf-/Wasserspitzmaus	X			X						X
Waldspitzmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zwergspitzmaus	X	X	X			X		X		
Mauswiesel				X						
Haubenmeise		X						X		
Kohlmeise				X			X			
Laubsänger						X				
Rotkehlchen		X	X	X	X		X	X		X



Abb. 30:
Schellenbergmoos.
Haselmaus (*Muscardi-
nus avellanaria*),
Nachtaufnahme von
Kamera R9 (Modell
Reconyx HC600
Hyperfire)

3.2 Kamerastandorte und Artnachweise 2018

Im Untersuchungsgebiet wurden zwölf Arten Kleinsäuger, zehn Arten Mittel- und Großsäuger sowie 26 Vogel- und drei Reptilienarten nachgewiesen. Bis auf die Gattungen *Neomys* (Sumpf- respektive Wasserspitzmaus) und *Apodemus* (Gelbhals- respektive Waldmaus) sowie Laubsänger auf Infrarotaufnahmen konnten alle Tiere auf Artniveau bestimmt werden. Nachweise naturschutzrelevanter Arten wurden in die Bayerische Artenschutzkartierung eingespeist.

3.2.1 Loisach-Kochelsee-Moore nordwestlich von Benediktbeuern und Moore nördlich von Habach

3.2.1.1 Angerfilz



Abb. 31: Kamerastandorte auf der Untersuchungsfläche Angerfilz, R = Reconyx, CU = Cuddeback.
Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Tab. 5: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Angerfilz;
geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, CU = Cuddeback)

Art/Kamera	R3	R5	R10	CU5	CU8	CU10
Erdmaus			X	X	X	X
Feldmaus		X		X		
Gelbhals-/Waldmaus		X	X		X	
Rötelmaus	X	X		X		
Waldspitzmaus	X	X	X	X	X	X
Zwergspitzmaus		X				
Reh			X			
Rotkehlchen	X	X				X
Ringelnatter						X



Abb. 32: Untersuchungsfläche Angerfilz, ausgewählte Nachweise. Links unten Rötelmaus (*Myodes glareolus*), rechts unten Erdmaus (*Microtus agrestis*), oben Ringelnatter (*Natrix natrix*)

3.2.1.2 Neues Filz

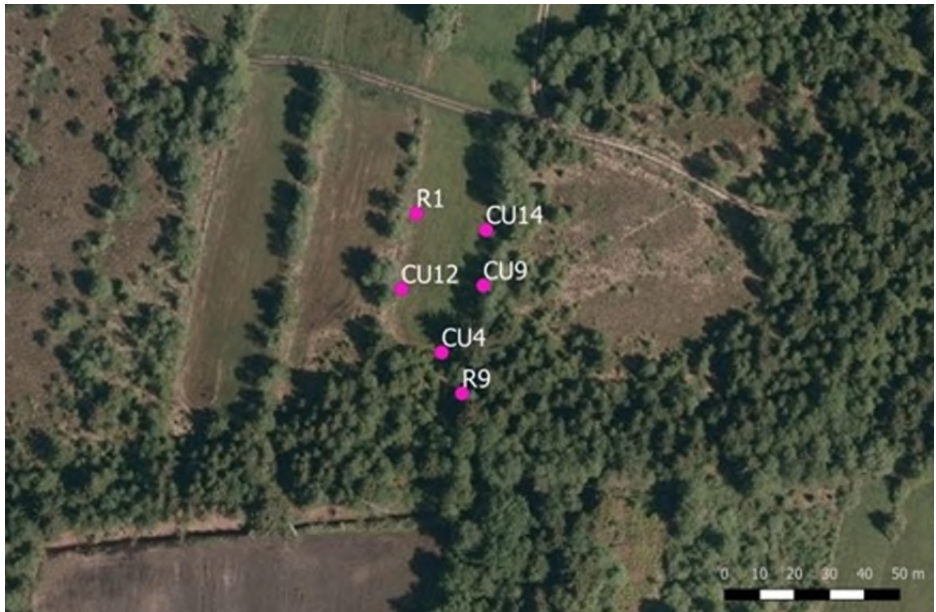


Abb. 33: Kamerastandorte auf der Untersuchungsfläche Neues Filz, R = Reconyx, CU = Cuddeback. Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Tab. 6: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Neues Filz; geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, CU = Cuddeback)

Art/Kamera	R1	R9	CU4	CU9	CU12	CU14
Erdmaus	X	X	X			X
Gelbhals-/Waldmaus	X	X	X	X	X	X
Rötelmaus	X		X		X	
Waldspitzmaus	X	X		X	X	X
Zwergspitzmaus	X					
Baumratter				X		
Dachs			X		X	
Reh			X		X	
Amsel						X
Rotkehlchen	X	X		X	X	
Waldeidechse	X					



Abb. 34: Untersuchungsfläche Neues Filz, ausgewählte Nachweise. Links Rötelmaus (*Myodes glareolus*), rechts Gelbhals-/Waldmaus (*Apodemus flavicollis* respektive *sylvaticus*)

3.2.1.3 Neugartenholz

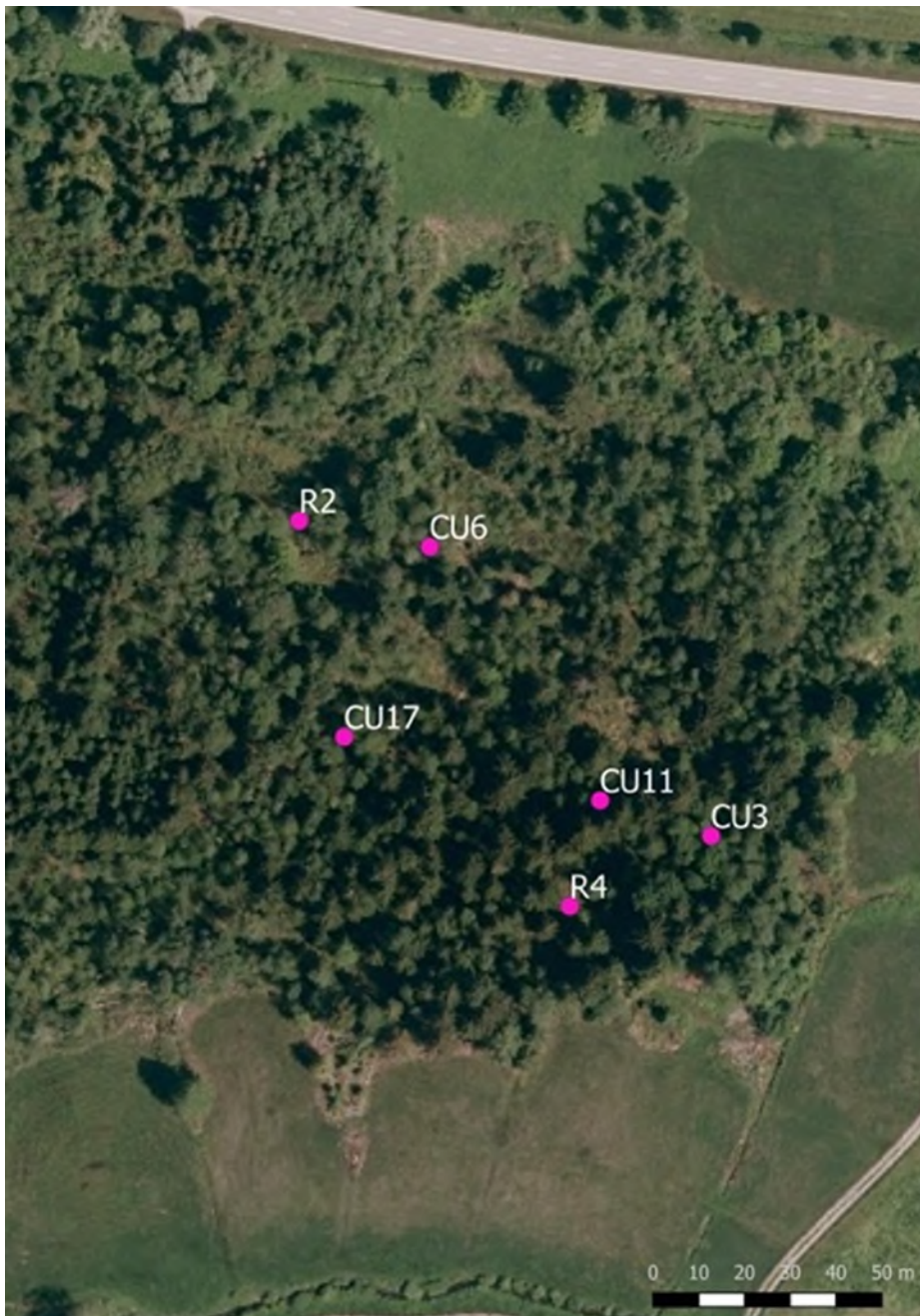


Abb. 35:
Kamerastandorte auf
der Untersuchungsflä-
che Neugartenholz,
R = Reconyx,
CU = Cuddeback.
Geobasisdaten:
DOP20 © Bayerische
Vermessungsverwal-
tung; Fachdaten:
D. Stille

Tab. 7: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Neugartenholz, geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, CU = Cuddeback).

Art/Kamera	R2	R4	CU3	CU6	CU11	CU17
Erdmaus	X	X				
Gelbhals-/Waldmaus			X	X		
Haselmaus					X	
Rötelmaus	X	X	X	X	X	
Waldspitzmaus	X	X	X	X	X	X
Zwergspitzmaus		X			X	X
Rotfuchs						X
Dachs					X	
Buchfink			X			
Kohlmeise			X			
Rotkehlchen			X	X	X	

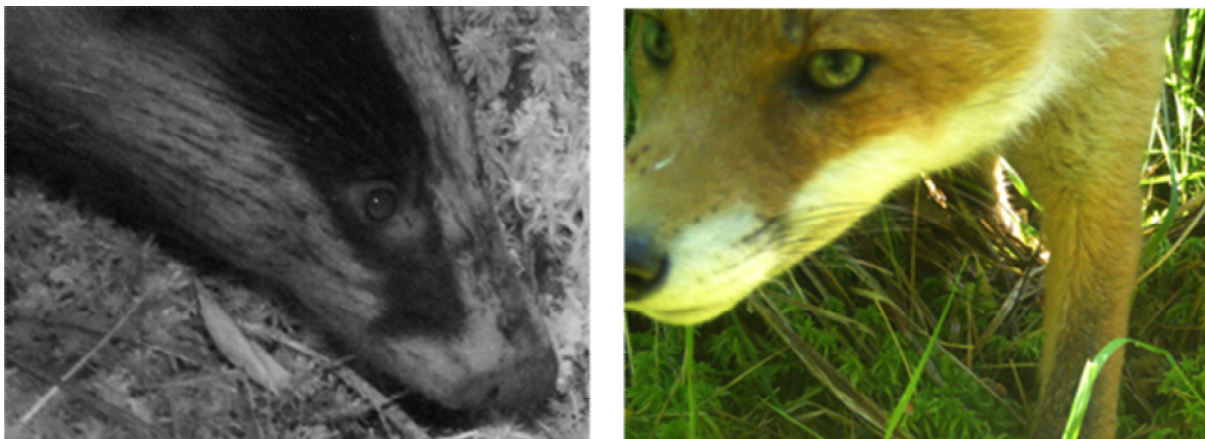


Abb. 36: Untersuchungsfläche Neugartenholz, ausgewählte Nachweise. Links Dachs (*Meles meles*), rechts Fuchs (*Vulpes vulpes*)

3.2.1.4 Rieder Filz



Abb. 37: Kamerastandorte auf der Untersuchungsfläche Rieder Filz, R = Reconyx, CU = Cuddeback.
Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille



Abb. 38:
Untersuchungsfläche
Rieder Filz, ausge-
wählte Nachweise.
Links Baummartener
(*Martes martes*), rechts
oben Iltis (*Mustela pu-
torius*), rechts unten
Haselmaus (*Muscardi-
nus avellanarius*)

Tab. 8: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Rieder Filz; geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, CU = Cuddeback)

Art/Kamera	R6	R7	R8	CU1	CU7	CU13	CU16
Erdmaus		X	X	X		X	X
Gelbhals-/Waldmaus		X			X		X
Haselmaus		X					
Rötelmaus		X	X	X		X	X
Sumpfwasserspitzmaus			X				X
Waldspitzmaus		X	X			X	X
Zwergspitzmaus	X		X		X		
Baumratter		X	X				X
Dachs					X		
Hermelin							X
Iltis				X			
Reh					X		
Rotfuchs			X	X			
Steinratter			X	X		X	X
Amsel	X			X	X		X
Baumpieper	X		X	X	X		
Berglaubsänger					X		
Eichelhäher				X		X	
Kohlmeise		X			X		
Rotkehlchen		X	X			X	X
Singdrossel				X			
Ringelnatter					X		

3.2.2 Moore im Bereich des Ammertals

3.2.2.1 Breiter Filz

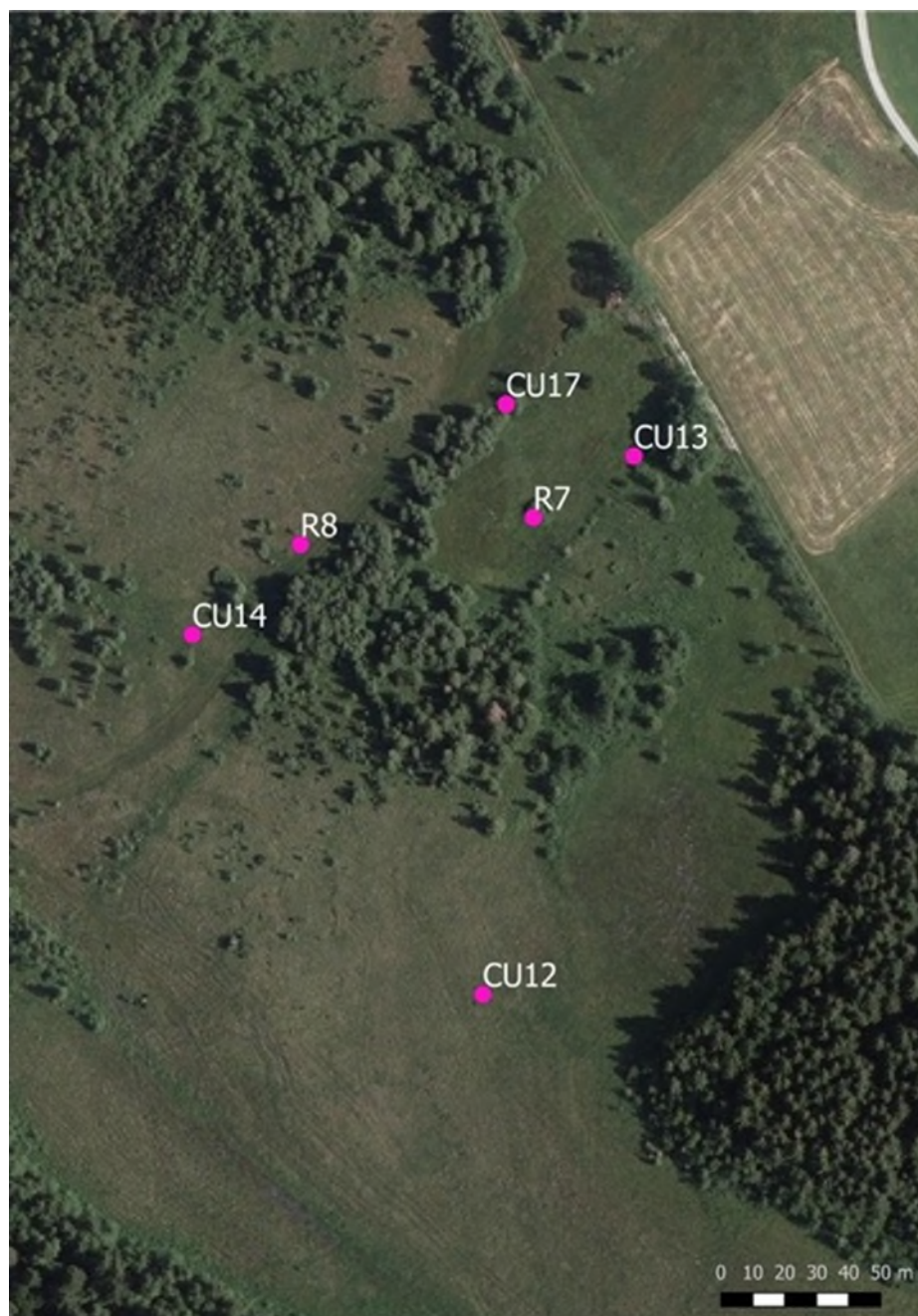


Abb. 39:
Kamerastandorte im
Breiter Filz,
R = Reconyx,
CU = Cuddeback.
Geobasisdaten:
DOP20 © Bayerische
Vermessungsverwal-
tung; Fachdaten:
D. Stille

Tab. 9: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Breiter Filz, geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, CU = Cuddeback)

Art/Kamera	R7	R8	CU12	CU13	CU14	CU17
Erdmaus	X		X			X
Gelbhals-/Waldmaus						X
Haselmaus				X		X
Rötelmaus				X	X	X

Art/Kamera	R7	R8	CU12	CU13	CU14	CU17
Schermaus	X					
Waldspitzmaus	X	X	X			X
Zwergspitzmaus		X	X			
Hermelin				X		X
Rotfuchs				X		
Amsel				X		X
Feldschwirl	X					
Goldammer	X					
Mönchsgrasmücke					X	
Rotkehlchen					X	
Singdrossel				X		
Waldeidechse			X			



Abb. 40:
 Untersuchungsfläche
 Breiter Filz, ausge-
 wählte Nachweise.
 Im Uhrzeigersinn von
 links unten: Goldammer
 (*Emberiza citrinella*),
 Haselmaus
 (*Muscardinus avelanarius*),
 Feldschwirl
 (*Locustella naevia*) und
 Hermelin (*Mustela erminea*)

3.2.2.2 Ettaler Weidmoos



Abb. 41:
Kamerastandorte auf
der Untersuchungsflä-
che Ettaler Weidmoos,
R = Reconyx,
CU = Cuddeback.
Geobasisdaten:
DOP20 © Bayerische
Vermessungsverwal-
tung; Fachdaten:
D. Stille

Tab. 10: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Ettaler Weidmoos, geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, CU = Cuddeback)

Art/Kamera	R4	R5	R6	CU6	CU7	CU8
Alpenspitzmaus		X	X			
Erdmaus	X	X	X	X	X	X
Feldmaus					X	
Haselmaus		X				
Maulwurf				X		
Rötelmaus		X				
Sumpf-/Wasserspitzmaus			X			
Schermaus			X	X	X	
Waldspitzmaus	X	X	X	X	X	X
Zwergspitzmaus	X				X	
Iltis	X					
Reh						X
Amsel						X
Blaukehlchen					X	
Feldschwirl				X		
Kohlmeise	X	X		X		X
Rotkehlchen	X			X	X	X
Zaunkönig	X					
Waldeidechse				X	X	X



Abb. 42:
 Untersuchungsfläche
 Ettaler Weidmoos, aus-
 gewählte Nachweise.
 Zwei Bilder links unten
 Alpenspitzmaus (*Sorex
 alpinus*), oben Blau-
 kehlchen (*Luscinia sve-
 cica*), rechts unten Iltis
 (*Mustela putorius*)

3.2.2.3 Kochelfilz bei Altenau

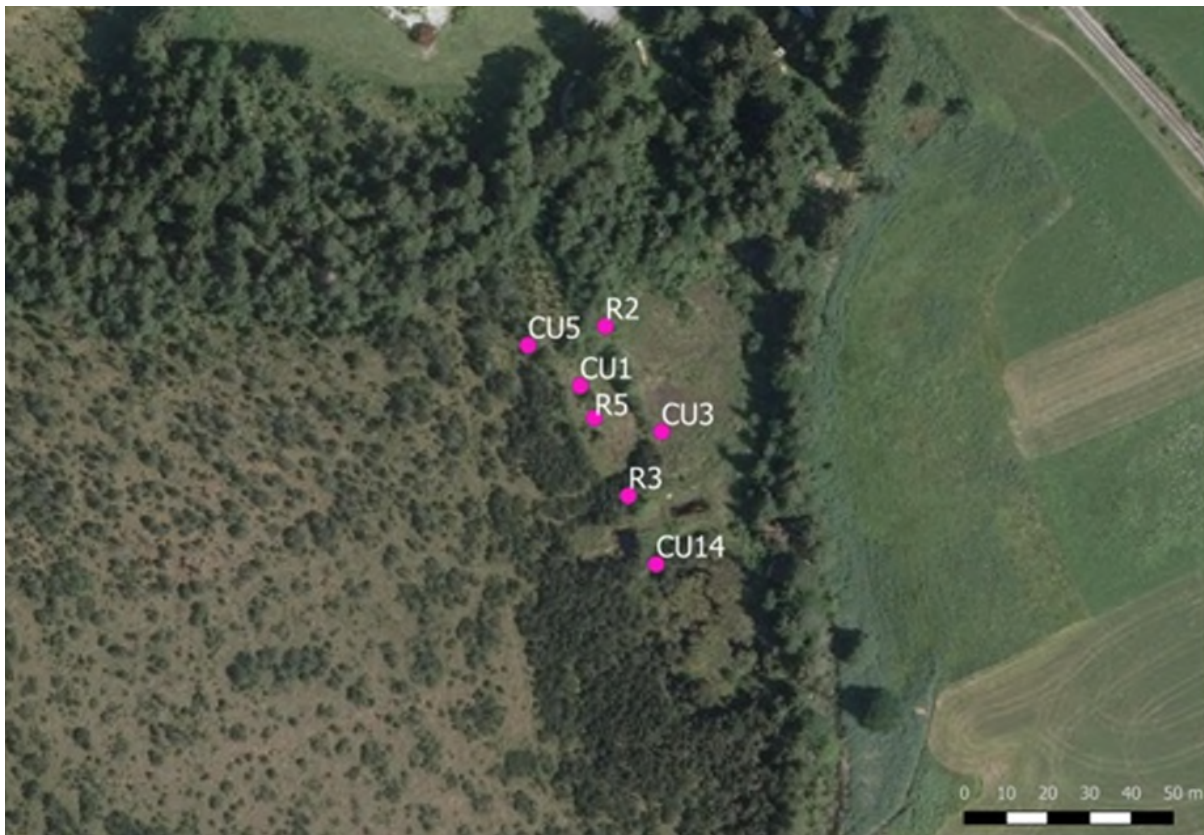


Abb. 43: Kamerastandorte auf der Untersuchungsfläche Kochelfilz, R = Reconyx, CU = Cuddeback.
Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Tab. 11: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Kochelfilz, geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, CU = Cuddeback)

Art/Kamera	R2	R3	R5	CU1	CU3	CU4	CU5
Erdmaus	X	X					
Gelbhals-/Waldmaus	X	X			X		
Haselmaus	X						
Rötelmaus					X		
Sumpf-/Wasserspitzmaus	X	X			X		
Schermaus	X						
Waldspitzmaus	X	X	X		X		
Zwergspitzmaus	X	X	X		X	X	X
Reh				X			
Rotfuchs			X	X			X
Amsel						X	
Kohlmeise							X
Rohrhammer			X		X		
Rotkehlchen	X					X	X
Zaunkönig		X					



Abb. 44: Untersuchungsfläche Kochelfilz, ausgewählte Nachweise. Von links unten im Uhrzeigersinn: Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*), Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*), Rotfuchs (*Vulpes vulpes*), Sumpfwasserspitzmaus (*Neomys fodiens* respektive *anomalus*)

3.2.2.4 Pulvermoos



Abb. 45: Kamerastandorte auf den Untersuchungsflächen im Pulvermoos, R = Reconyx, CU = Cuddeback.
Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Tab. 12: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Pulvermoos, geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, CU = Cuddeback)

Art/Kamera	R1	R2	R3	CU1	CU3	CU4	CU5
Erdmaus	X	X	X		X		
Gelbhals-/Waldmaus			X				
Rötelmaus	X	X	X				
Sumpf-/Wasserspitzmaus		X	X				
Waldspitzmaus	X	X	X		X		
Zwergspitzmaus	X	X	X		X		
Biber						X	
Eichhörnchen				X			
Hermelin				X			
Reh	X			X			
Rotfuchs				X	X	X	
Braunkehlchen			X				
Dorngrasmücke						X	
Feldschwirl		X		X	X		
Kohlmeise						X	
Misteldrossel						X	
Neuntöter		X				X	
Rohrschwirl			X				
Rotkehlchen	X						
Singdrossel	X						
Wendehals			X				
Kreuzotter					X		
Waldeidechse		X					



Abb. 46: Untersuchungsfläche Pulvermoos, ausgewählte Nachweise. Von links unten im Uhrzeigersinn: Biber (*Castor fiber*), Neuntöter (*Lanius collurio*), Wendehals (*Jynx torquilla*), Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*)

3.2.2.5 Saulgrubmühle



Abb. 47: Kamerastandorte auf der Untersuchungsfläche Saugrubmühle, R = Reconyx, CU = Cuddeback.
Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Tab. 13: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Saulgrubmühle,
geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, CU = Cuddeback)

Art/Kamera	R9	R10	CU9	CU10	CU11	CU16
Erdmaus	X			X	X	X
Feldmaus	X	X	X		X	
Gelbhals-/Waldmaus	X	X	X	X	X	X
Haselmaus			X			
Maulwurf	X			X		
Rötelmaus	X	X	X	X		X
Sumpf-/Wasserspitzmaus	X	X		X	X	
Scherm Maus		X				
Waldspitzmaus	X	X	X	X	X	X
Zwergspitzmaus	X	X	X		X	X
Dachs				X		
Eichhörnchen			X			
Illtis					X	
Mauswiesel	X				X	

Art/Kamera	R9	R10	CU9	CU10	CU11	CU16
Reh	X					
Feldschwirl	X					
Kohlmeise					X	
Rotkehlchen			X	X		
Singdrossel	X		X			
Tannenmeise					X	
Zaunkönig	X		X	X		
Ringelnatter	X					
Waldeidechse		X				



Abb. 48: Untersuchungsfläche Saulgrubmühle, ausgewählte Nachweise.

Von links unten im Uhrzeigersinn: Feldmaus (*Microtus arvalis*), Mauswiesel (*Mustela nivalis*), Sumpf-/Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens* oder *anomalus*), Maulwurf (*Talpa europaea*)

3.2.3 Murnauer Moos und Loisachtal

3.2.3.1 Murnauer Moos östlich Grafenaschau

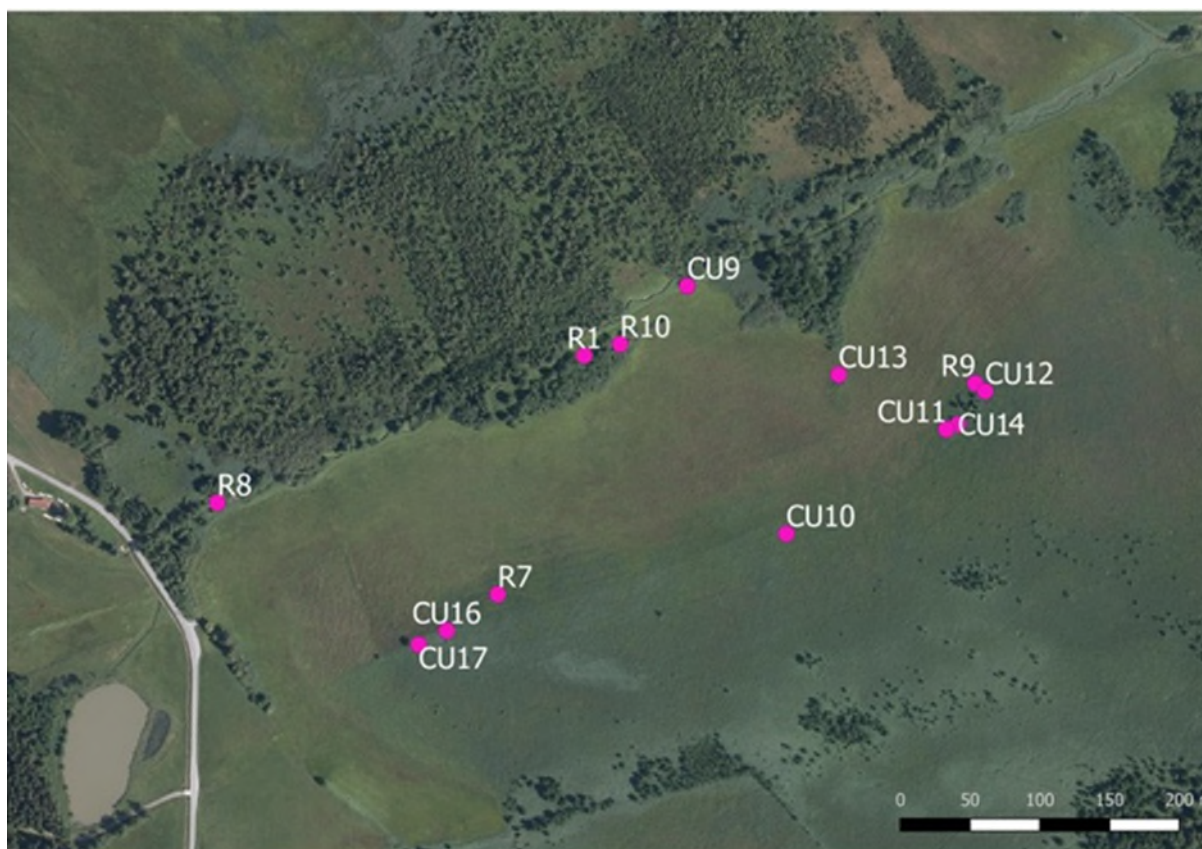


Abb. 49: Kamerastandorte auf der Untersuchungsfläche Murnauer Moos, R = Reconyx, CU = Cuddeback.
Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Tab. 14: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Murnauer Moos (östlich Grafenaschau),
geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, CU = Cuddeback)

Art/Kamera	R1	R7	R8	R9	R10	CU10	CU11	CU12	CU13	CU16	CU17
Erdmaus					X		X			X	X
Gelbhals-/Waldmaus	X		X								
Haselmaus	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Sumpf-/Wasserspitzmaus	X		X		X	X		X		X	X
Schermaus	X		X		X						
Waldspitzmaus	X		X	X	X	X				X	X
Zwergmaus				X		X	X	X		X	X
Zwergspitzmaus	X	X	X	X	X	X	X	X			X
Iltis		X								X	
Mauswiesel							X				
Amsel			X								
Blaumeise									X		
Feldschwirl				X							X

Art/Kamera	R1	R7	R8	R9	R10	CU10	CU11	CU12	CU13	CU16	CU17
Heckenbraunelle			X								
Laubsänger	X				X						
Rotkehlchen			X		X		X				
Schwarzkehlchen							X		X		
Singdrossel			X								
Wachtelkönig							X				
Wasserralle			X					X		X	X
Zaunkönig			X		X		X		X		



Abb. 50: Untersuchungsfläche Murnauer Moos, ausgewählte Nachweise.
 Von links unten im Uhrzeigersinn: Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*), Zwergmaus (*Micromys minutus*), Wasserralle (*Rallus aquaticus*) und Wachtelkönig (*Crex crex*)

3.2.3.2 Oberau



Abb. 51: Kamerastandorte auf der Untersuchungsfläche Oberau, R = Reconyx, CU = Cuddeback.
Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Tab. 15: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Oberau, geordnet nach Kameranummer (R = Reconyx, CU = Cuddeback)

Art/Kamera	R4	R6	CU6	CU7	CU8
Erdmaus	X	X		X	X
Feldmaus				X	
Gelbhals-/Waldmaus		X	X		
Haselmaus		X	X		
Rötelmaus		X			
Sumpf-/Wasserspitzmaus		X	X		
Waldspitzmaus	X	X	X	X	X
Zwergmaus	X	X	X	X	X
Zwergspitzmaus	X	X	X	X	X
Rotfuchs			X		
Heckenbraunelle			X		
Rotkehlchen			X		
Zaunkönig			X	X	

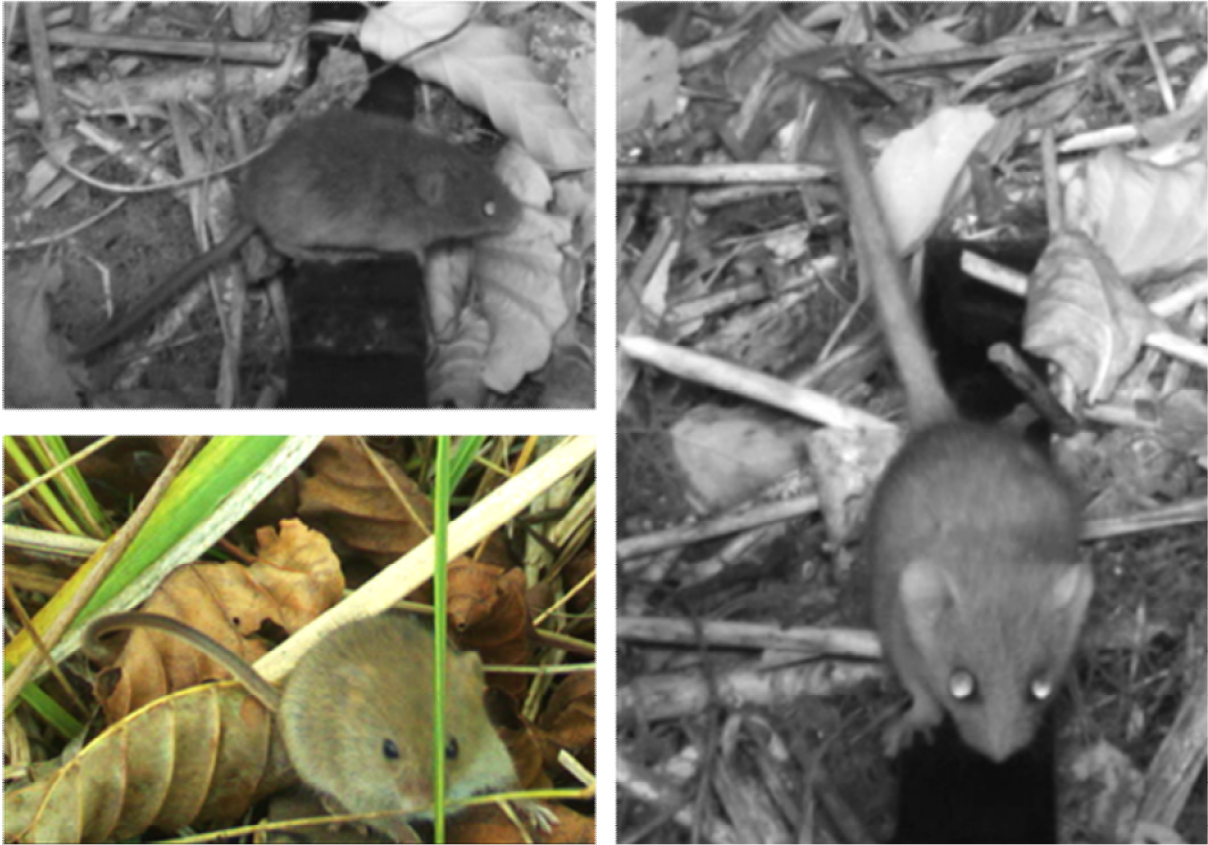


Abb. 52: Untersuchungsfläche Oberau, ausgewählte Nachweise.
Links oben und unten Zwergmaus (*Micromys minutus*), rechts Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*)

3.3 Bayerische Wildalm, Lebendfang und genetische Analysen

3.3.1 Standorte der Lebendfallen

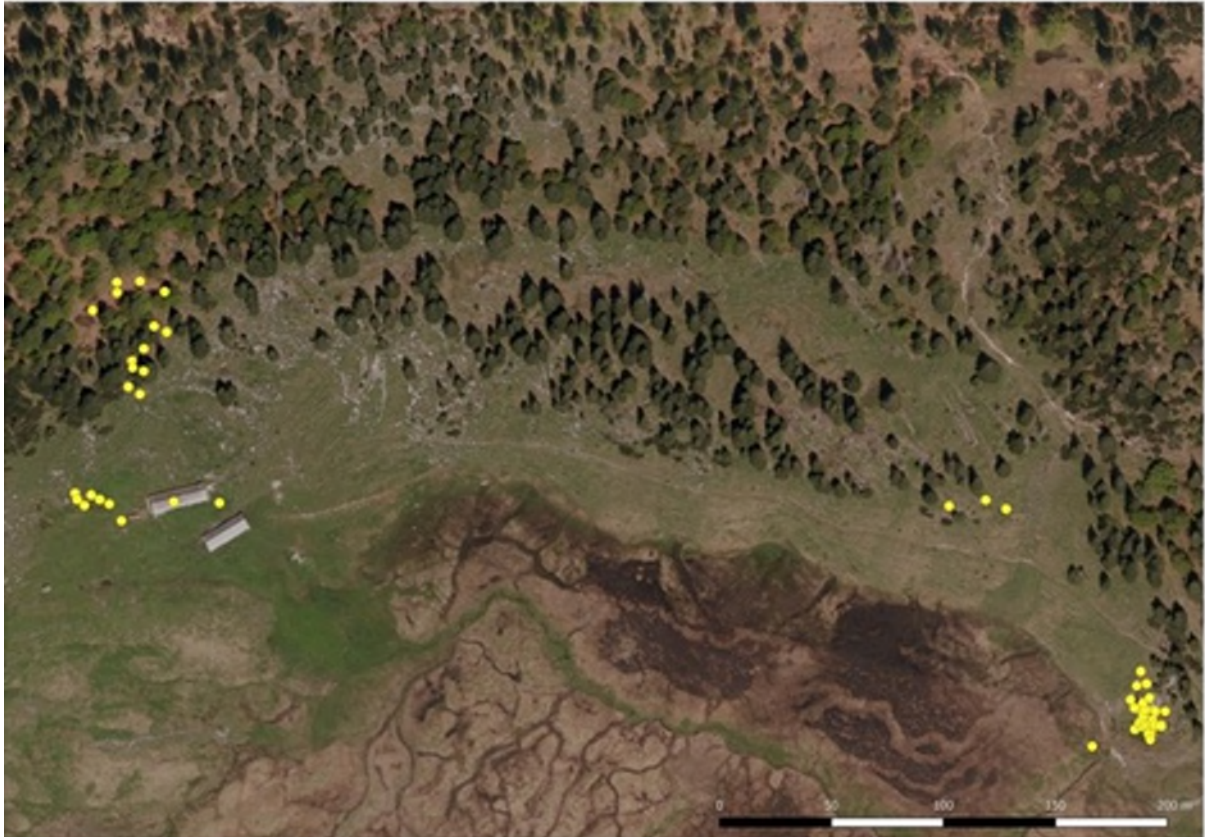


Abb. 53: Lebendfallenstandorte auf der Untersuchungsfläche Bayerische Wildalm 2018.
Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

3.3.2 Kleinsäugernachweise

Tab. 16: Kleinsäugerfänge auf der Untersuchungsfläche Bayerische Wildalm zwischen dem 25. und 28. September, davon Anzahl der Wiederfänge in Klammern.

	24.9.	25.9.	26.9.	27.9.	28.9.
Kurzohrmaus (<i>Microtus subterraneus</i>)	1	14 (1)	15 (7)	12 (4)	14 (11)
Rötelmaus	1	2		6	6
Sumpfspitzmaus		1	2		
Alpenspitzmaus				1	1
Waldspitzmaus		12	1	1	1

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 34 Kurzohrmäuse (*Microtus subterraneus*), 17 Rötelmäuse (*Myodes glareolus*), 15 Waldspitzmäuse (*Sorex araneus*), zwei Alpenspitzmäuse (*Sorex alpinus*) und eine Sumpfspitzmaus (*Neomys fodiens*) gefangen. Von den Kurzohrmäusen wurden zwölf Individuen mehrfach gefangen, so dass es insgesamt 23 Wiederfänge gab. Insgesamt kam es so im Untersuchungszeitraum zu 91 Fängen. Die Mehrzahl der Fänge erfolgte über Nacht, bei den Kontrollen am Mittag und Abend wurden insgesamt nur elf Fänge festgestellt. Der Einsatz von Bodenfallen erwies sich wegen Terrain und Witterung als nicht ideal, so dass bis auf zwei Individuen alle Tiere mit Fallen des Typs Hengstler gefangen wurden. Schließt man die Bodenfallen sowie die erste Nacht, in der auf Grund von starkem Schneefall mit den Hengstler-Fallen keine Fänge gelangen, aus, belief sich Fallenbelegung auf 56 %.

3.3.3 Genetische Analyse

Alle Individuen konnten zweifelsfrei genetisch bestimmt werden. Bei den Tieren der Untergattung *Terricola* handelt es sich sämtlich um *Microtus subterraneus*, bei der einzelnen Probe der Gattung *Apodemus* um *A. flavicollis*. Die Kontrollprobe der Rötelmaus wurde ebenfalls korrekt zugeordnet. Die Ergebnisse der Sequenzierungen waren über alle Proben (Kot, Gewebe, Mundabstrich) konsistent, d.h. Kontaminationen kamen nicht vor. Im Gen Cytochrome B konnten bei den 34 Individuen Kurzohrmaus drei Haplotypen festgestellt werden, die sich nur durch wenige Basen unterscheiden.

Tab. 17: Vergleich der Erfolgsrate der genetischen Analyse verschiedener Probentypen (Gewebe, Mundschleimhaut, Kot und Haare)

	Gewebe	Mundschleimhaut	Kot	Haare	total
Anzahl Proben	11	32	32	2	77
Extraktionsprodukte	11	32	32	2	77
PCR-Produkte	11	27	30	2	70
Identifizierbare Sequenzen	11	20	26	1	59
Erfolgsquote:					
% PCR-Produkte	100 %	84 %	94 %	100 %	91 %
% Identifizierbare Sequenzen	100 %	63 %	81 %	50 %	77 %

Die Erfolgsquote der genetischen Analysen betrug bei Gewebeproben 100 %, bei Kotproben 81% und bei Mundschleimhautproben 63 %. Von zwei Haarproben konnte aus einer Probe ausreichend DNA für eine Sequenzierung extrahiert werden.

4 Diskussion

4.1 Ergebnisse des Kleinsäugermonitorings

Die Ergebnisse der Untersuchung in den Jahren 2017 und 2018 bestätigen die ausgezeichnete Eignung von hochauflösenden Wildkameras für die qualitative Erfassung von Kleinsäufern. Im Untersuchungszeitraum wurden auf 15 Flächen 16 bis 19 Arten Kleinsäuger (Bilche, Mäuse und Spitzmäuse) festgestellt:

Insectivora, 5–6 Arten: Maulwurf, Alpen-, Wald-, Zwergspitzmaus sowie das Artenpaar Sumpf-/Wasserspitzmaus, das anhand der Aufnahmen nicht unterschieden werden kann.

Rodentia, 11–13 Arten: Haselmaus, Erdmaus, Feldmaus, Rötelmaus, Schermaus, Schneemaus, Zwergmaus sowie Kurzohrmaus/Bayerische Kurzohrmaus (*M. subterraneus*/*M. bavaricus*) und Wald-/Gelbhals-/Alpenwaldmaus, die auf den Kameraaufnahmen nicht auf Artniveau bestimmt werden können.

Unter den mittelgroßen und großen Säugetierarten, die nicht im Fokus der Erfassungen standen, kommen mit Eichhörnchen, Biber, Dachs, Baummartener, Hermelin, Iltis, Mauswiesel, Rotfuchs, Steinmarder und Reh zehn Arten hinzu.

Bemerkenswert sind die Nachweise der Alpenspitzmaus auf vier Untersuchungsflächen, darunter das Ettaler Weidmoos und die Bayerische Wildalm und die zahlreichen Nachweise der Haselmaus auf zehn der 15 Flächen. Die Nachweise der Zwergmaus im Murnauer Moos und in Oberau verdienen besonderer Beachtung. Auf der Untersuchungsfläche Oberau wurden mit allen eingesetzten Kameras Zwergmäuse aufgenommen; daran gemessen scheint diese sonst seltene Art hier von allen Kleinsäufern die höchste Dichte aufzuweisen. Bei dem Nachweis auf dieser Fläche handelt es sich um den ersten Nachweis in der alpinen Region seit 1992 und um den zweiten in dieser Region überhaupt.

Zusätzlich konnten diverse Mittel- und Großsäuger nachgewiesen, darunter bis auf den Fischotter alle heimischen Musteliden. Für das Mauswiesel (sechsmal nachgewiesen) und den Iltis (viermal) ist der Einsatz von Wildkameras mit eingestelltem Nahfokus offensichtlich ebenfalls eine geeignete Methode, um ihre Anwesenheit nachzuweisen.

Der Test zur Nachweisbarkeit der Bayerischen Kurzohrmaus mit Kamerafallen an ihrem Vorkommensort in Tirol verlief in dem Sinne erfolgreich, dass Kurzohrmäuse im weiteren Sinne (*M. subterraneus/bavaricus*) auf den Fotos erkennbar sind. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, die bisher in Bayern vergebliche Suche nach der Bayerischen Kurzohrmaus mit dieser Methode fortzuführen, zumindest um konkrete Anhaltspunkte für ein Vorkommen zu bekommen, die nachfolgend mittels Lebendfang und genetischen Analysen überprüft werden können. Auf diese Art und Weise konnten das 2017 im Randbereich des Wildmooses (Bayerische Wildalm) auf Fotos dokumentierte Vorkommen von Kurzohrmäusen als *Microtus subterraneus* identifiziert werden.

Weiterhin wurde mit 26 Arten eine Vielzahl von Vögeln nachgewiesen. Hervorzuheben sind hier der Nachweis von Braunkehlchen und Wendehals im Pulvermoos und der Nachweis eines Blaukehlchens im Ettaler Weidmoos sowie der Nachweis eines Wachtelkönigs im Murnauer Moos. Alle vorgenannten Nachweise liegen außerhalb der Kernbrutzeit nach (Südbeck et al. 2005) und können entsprechend nicht als Bruthinweise gewertet werden.

4.2 Lebendfang auf der Bayerischen Wildalm

Es konnte eine sehr hohe Dichte an Kurzohrmäusen auf der Untersuchungsfläche festgestellt werden. Die Verwendung mit Hengstlerfallen erwies sich als sehr effektive Fangmethode. So nahm der Anteil an Wiederfängen kontinuierlich zu, am letzten Tag waren von 14 Fängen nur noch drei Individuen bisher nicht gefangen worden. Dies zeigt, dass mit der Methodik über einen Zeitraum von fünf Fangtagen und -nächten die meisten Individuen erfasst werden konnten. Basierend auf diesen Ergebnissen wird die Population im Herbst 2018 auf den Untersuchungsflächen auf dem deutschen Teil der Bayerischen Wildalm auf maximal 50 Individuen geschätzt.

4.3 Genetische Analysen

Alle Kurzohrmaus-Individuen konnten zweifelsfrei identifiziert werden, wobei die Ergebnisse über alle Proben konsistent waren. Es zeigte sich, dass die Sequenzierung von Kotproben mit 81 % verlässlicher war als die von Mundschleimhautabstrichen (63 % der Proben, Abschnitt 3.3.3). Gewebeproben hatten eine Erfolgsrate von 100 %. Da die Analyse von Kotproben in den allermeisten Fällen verlässliche Ergebnisse liefert, wird diese als nicht-invasive Methode für eine reine Artidentifikation gegenüber der Entnahme von Gewebeproben empfohlen.

Ob die DNA-Qualität aus Kot- oder Mundschleimhautproben auch für populationsgenetische Analysen ausreicht, kann auf Basis dieser Untersuchung nicht abschließend bewertet werden, scheint jedoch wahrscheinlich. So finden sich auch in der Literatur etliche Beispiele für erfolgreiche populationsgenetische Untersuchungen mit nicht-invasiver Sampling-Technik (Broquet et al. 2007, Piggott et al. 2018).

4.4 Kurzohrmauserfassung

Im Randbereich des Wildmooses wurde ein neues Vorkommen von Mäusen der Gattung *Microtus*, Untergattung *Terricola* entdeckt und erfolgreich als *Microtus subterraneus* identifiziert.

Kurzohrmause wurden auf der Bayerischen Wildalm sowohl in der Alpinen Hochstaudenflur im Bereich der Doline als auch in den Lägerfluren um die Berghütte sowie auf den alpinen Rasenflächen zahlreich nachgewiesen (Abschnitt 3.3), wobei sich die Nachweise auf letzteren Flächen auf Bereiche mit Strukturen wie großen Felsen, einzelnen kleinen Latschen oder Fichten und umgestürzten Bäumen beschränkte. Auf bewaldeten Flächen, selbst im Bereich des lichten Hutewaldes, wurden dagegen ausschließlich Rötelmäuse nachgewiesen. Rötel- und Kurzohrmause kamen nie an denselben Standorten vor.

5 Fazit

Die Verwendung von Wildkameras hat sich als verlässliche und effektive Methode für den qualitativen Nachweis von Kleinsäugetern bewährt (Stille et al. 2018). Im Gegensatz zu Lebendfang ermöglicht diese Methodik Flächenuntersuchungen mit verhältnismäßig geringem Aufwand und sehr guter Artenauflösung (De Bondi et al. 2010). Insbesondere seltene Arten sind mit klassischen Fangmethoden oft schwer zu erfassen und sind folglich bei den meisten Erhebungen unterrepräsentiert. Weiterhin stellt Lebendfang eine starke Stresssituation für die Tiere dar und die Mortalität ist bei manchen Taxa erheblich. Gerade für die Erfassung seltener und bedrohter Arten eignet sich deswegen die nicht-invasive Nachweismethodik mittels Wildkameras besonders. So konnten in dieser Untersuchungsperiode auf zehn von 15 Untersuchungsflächen die FFH-Anhang IV-Art Haselmaus nachgewiesen werden. Weiterhin wurde auf zwei Flächen Vorkommen der Zwergmaus nachgewiesen.

Ein weiterer großer Vorteil ist die gleichzeitige Erfassung von Mittel- und Großsäugern sowie Reptilien und Vögeln. So gelangen im Untersuchungszeitraum zahlreiche Nachweise naturschutzrelevanter Arten wie Baumarder und Iltis, Braunkehlchen, Wachtelkönig und Wendehals.

Da Kleinsäuger auf Fotos nicht individuell zu unterscheiden sind, werden mit der Verwendung von Wildkameras nur qualitative Daten erhoben. Eine Einschätzung der Populationsgröße und -struktur ist so nur bedingt möglich. Für Arten, bei denen neben Präsenz / Absenz-Daten auch quantitative Daten benötigt werden, muss diese Methodik deshalb durch andere Methoden wie Lebendfang und genetische Analysen ergänzt werden.

Lebendfang im Nachgang von Untersuchungen mit Wildkameras ist auch dann notwendig, wenn gezielt nach auf Bildern nicht eindeutig bestimmbar Tieren geforscht werden soll. Im Fall von Bayerischer Kurzhohrmaus und Alpenwaldmaus ist dabei eine genetische Artbestimmung erforderlich.

Diese dreistufige Vorgehensweise von großräumiger Suche mittels Wildkameras, anschließendem Lebendfang und Artidentifikation durch Genanalyse wird als eine vielversprechende Methodik für die Suche nach der in Deutschland verschollenen Bayerischen Kurzhohrmaus (*Microtus bavaricus*) eingeschätzt und für weitere Untersuchungen empfohlen.

Danksagung

Ich danke dem Bayerischen Landesamt für Umwelt für die Bereitstellung der Reconyx-Fotofallen. Herzlichen Dank an Frau Elisabeth Wöfl (Zentrum für Umwelt und Kultur) und Frau Bernadette Wimmer (UNB GAP) für die Hilfe bei der Auswahl geeigneter Untersuchungsflächen. Ferner sei gedankt Herrn Gerald Siebenhofer von den Bundesforsten für die unbürokratische Ausstellung einer Fahrge-nehmigung zur Bayerischen Wildalm. Vielen Dank an Otto Leiner von der Naturschutzabteilung der Tiroler Landesregierung für die Unterstützung bei Organisation und geduldige Mithilfe bei der Durchführung dieses Projektes sowie Simon Engelberger und Nadine Hattinger für die Hilfe bei der Auswahl geeigneter Kamerastandorte und die einmalige Gelegenheit, *Microtus bavaricus* lebend sehen zu können. Es sei gedankt Herrn Joachim Kaschek (UNB Tölz) und Klaus Neugebauer (Regierung von Oberbayern) für Unterstützung bei der Organisation des Projektes sowie Georg van Bebber (Bayerische Staatsforsten) für die Hilfe bei der Suche nach geeigneten Flächen im Schellenbergmoos.

6 Literatur

- Broquet, T., Ménard, N. und Petit, E. (2007): Noninvasive population genetics: A review of sample source, diet, fragment length and microsatellite motif effects on amplification success and genotyping error rates. *Conservation Genetics* 8: 249–260.
- De Bondi, N., White, J. G., Stevens, M. und Cooke, R. (2010): A comparison of the effectiveness of camera trapping and live trapping for sampling terrestrial small-mammal communities. *Wildlife Research* 37: 456.
- Engelberger, S. und Hattinger, N. (2016): Bestandsmonitoring von *Microtus bavaricus* auf einer wiederhergestellten Waldweidefläche (Bericht für das Untersuchungsjahr 2016).
- Engelberger, S., Hattinger, N., Liska, L. und Reiss, L. (2018): Erfassung und Habitatmodellierung Bayerische Kurzohrmaus, Unveröffentlichter Bericht an das Landesamt für Umwelt.
- Jaarola, M., Martínková, N., Gündüz, İ., Brunhoff, C., Zima, J. et al. (2004): Molecular phylogeny of the speciose vole genus *Microtus* (Arvicolinae, Rodentia) inferred from mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 33: 647–663.
- Kraft, R. (2008): Mäuse und Spitzmäuse in Bayern. Ulmer Verlag.
- Pieper, H. (1996): Johannes Gistel und die Erforschung der Mäuse in Bayern. *Bonner Zoologische Beiträge* 46: 283–285.
- Piggott, M. P., Hansen, B., Soderquist, T., Eldridge, M. D., und Taylor, A. C. (2018): Population monitoring of small and declining brush-tailed rock wallaby (*Petrogale penicillata*) colonies at the extreme of their range using faecal DNA sampling. *Australian Mammalogy* 40: 58–66.
- Rudolph, B.-U. und Boye, P. (2017): Rote Liste und kommentierte Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Bayerns – Stand 2017. Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU).
- Stille, D. (2018): FFH-Monitoring der Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) im Allgäu. Unveröffentlichter Bericht an das Landesamt für Umwelt.
- Stille, D., Kraft, R. und Luding, H. (2017): Monitoring der Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) gemäß FFH-Richtlinie Art. 11 auf ausgewählten Flächen des Bayerischen Waldes mit Hilfe von Kamerafallen. Unveröffentlichter Bericht an das Landesamt für Umwelt Bayern.
- Stille, D., Kraft, R. und Luding, H. (2018): Die Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) im Bayerischen Wald – FFH-Monitoring einer schwer erfassbaren Kleinsäugerart mit Hilfe von Wildkameras. *ANLiegen Natur* 40: 1–6.
- Südbeck, P. Andretzke, H., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K., Fischer, S. und Sudfeldt, C. (Eds.). (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Max-Planck-Institut für Ornithologie. Vogelwarte Radolfzell, 2005.
- van der Kooij, J. und Møller, J. D. (2018): The birch mouse *Sicista betulina* in Frostviken, Sweden: Development of inventory methods. *Naturformidling van der Kooij*.



Eine Behörde im Geschäftsbereich
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

