



**Bestandserhebung
der Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*)
(Anhang IV der FFH-Richtlinie)
im Bayerischen Wald, im Allgäu
und den Allgäuer Alpen**

Berichtszeitraum 2019 bis 2021



natur



**Bestandserhebung
der Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*)
(Anhang IV der FFH-Richtlinie)
im Bayerischen Wald, im Allgäu
und den Allgäuer Alpen**

Berichtszeitraum: 2019 bis 2021

Impressum

Bestandserhebung der Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) (Anhang IV der FFH-Richtlinie) im Bayerischen Wald, im Allgäu und den Allgäuer Alpen

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Tel.: 0821 9071-0

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de/

Konzept/Text:

David Stille, Stille NATUR, Riedwinkel 11, 82327 Tutzing

Mitarbeit bei der Feldarbeit:

Dr. Korbinian von Heckel

Peter Kohnert

Dr. Richard Kraft

Fachliche Beratung: Helmut Luding

Redaktion:

LfU, Claus Hensold

Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt

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 Wahlwerbern 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. 0 89 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

1	Einleitung	7
2	Material und Methoden	8
2.1	Beschreibung der Untersuchungsflächen	9
2.1.1	2019: Oberallgäu, südlich Kempten – Widdumer Weiher, Breitmoos, Langmoos	9
2.1.1.1	Widdumer Weiher	9
2.1.1.2	Breitmoos	10
2.1.1.3	Langmoos	11
2.1.2	2020: Bayerischer Wald – Schnellenzipf und Brennerin	11
2.1.2.1	Brennerin bei Altreichenau	12
2.1.2.2	Schnellenzipf bei Bischofsreut	13
2.1.3	2021: Allgäuer Hochalpen/Fellhorn – Plateausumpf südlich des Kanzelwandhauses	14
2.2	Untersuchungsdesign und Lebendfang	15
2.2.1	Fallentypus und Fallenaufbau	15
2.2.1.1	2019: Oberallgäu, südlich Kempten – Widdumer Weiher, Breitmoos, Langmoos	15
2.2.1.2	2020: Bayerischer Wald – Schnellenzipf und Brennerin	16
2.2.1.3	2021: Allgäuer Hochalpen/Fellhorn – Plateausumpf südlich des Kanzelwandhauses	17
2.2.2	Markierung gefangener Tiere	18
2.3	Wildkameras und Einstellung	19
2.3.1	Kontrolle der Kameras und Auslesen der Speicherkarten	19
3	Ergebnisse	20
3.1	2019: Oberallgäu, südlich Kempten – Widdumer Weiher, Breitmoos, Langmoos	20
3.1.1	Kamerastandorte und Artnachweise	20
3.1.1.1	Widdumer Weiher	20
3.1.1.2	Breitmoos	23
3.1.1.3	Langmoos	25
3.2	2020: Bayerischer Wald – Schnellenzipf und Brennerin	27
3.2.1	Nachweise der Waldbirkenmaus	27
3.2.1.1	Lebendfang	27
3.2.1.2	Wildkameras	28
3.2.2	Kamerastandorte und Artnachweise	29

3.2.2.1	Brennerin	29
3.2.2.2	Schnellenzipf	33
3.3	2021: Allgäuer Hochalpen/Fellhorn – Plateausumpf südlich des Kanzelwandhauses	35
3.3.1	Nachweise der Waldbirkenmaus	35
3.3.2	Kamerastandorte und Artnachweise	37
4	Diskussion	42
4.1	Diskussion der Ergebnisse der Untersuchungsjahre 2019, 2020, 2021	42
4.1.1	Verbreitung der Waldbirkenmaus in Bayern	42
4.2	Methodenvergleich	43
4.3	Aktionsradius und Homorange	43
4.4	Habitatnutzung	46
4.5	Abundanzschätzung und Bestandsentwicklung	48
4.6	Gefährdungsursachen und Defizite	50
4.6.1	Erhaltungszustand der Biotope	50
4.6.2	Interspezifische Konkurrenz	51
5	Fazit und Ausblick	52
5.1	Erkenntnisse über Habitatnutzung, Mobilität und Aktivität	52
5.2	Entwicklung (semi-) quantitativer Nachweismethoden	53
5.2.1	Lebendfang	53
5.2.2	Markierung und Nachverfolgung einzelner Tiere	53
5.2.3	Vorschlag für ein standardisiertes Monitoring der Waldbirkenmaus	53
6	Literatur	56

Zusammenfassung

Die Verwendung von hochauflösenden Wildkameras hat sich als Methodik für den qualitativen Nachweis der Waldbirkenmaus (*Sicista betulina* (PALLAS 1778)) bewährt. Für eine Einschätzung der Populationsgröße und Populationsentwicklung bedarf es jedoch belastbarer quantitativer Daten. Diese sollten durch den Einsatz von Bodenfallen im Sinne eines Fang-Wiederfang-Verfahrens mit Markierung der gefangenen Tiere in Kombination mit Wildkameras in den Untersuchungsgebieten Bayerischer Wald im Jahr 2020 und Allgäuer Hochalpen 2021 gewonnen werden. Weiterhin sollten 2019 drei potenziell geeignete Untersuchungsflächen im Allgäu, Raum Kempten ausschließlich mit Wildkameras auf Birkenmausvorkommen hin untersucht werden.

2019 gelang auf keiner der Untersuchungsflächen ein Nachweis der Waldbirkenmaus. Möglicherweise stellen Konkurrenzdruck durch dominantere Arten, Störungen in Folge menschlicher Eingriffe und Nutzung oder eine zu starke Isolierung der Flächen innerhalb landwirtschaftlich genutzter Gebiete Besiedlungshindernisse für die Waldbirkenmaus dar.

2020 und 2021 sollten durch die Kombination von Wildkameras und Lebendfang mit Markierung gefangener Individuen (Fang-Wiederfang-Verfahren) eine Datengrundlage geschaffen werden, um Abundanz-Schätzungen durchführen zu können und die Habitat-Nutzung sowie den Aktionsradius einzelner Tiere zu ergründen.

Dafür wurden im Jahr 2020 auf zwei Untersuchungsflächen im Bayerischen Wald – bei Altreichenau und Bischofsreut – Bodenfallen und je 25 Wildkameras in randomisiert festgelegten Standorten ausgebracht. Während drei zeitlich versetzten einwöchigen Fangperioden im Zeitraum Mai bis Oktober, wurden insgesamt sieben Waldbirkenmäuse gefangen, von denen sechs individuell markiert wurden. Vier der markierten Tiere konnten auch mit den Wildkameras erfasst werden. 67 Aufnahmen der Wildkameras belegen für beide Untersuchungsflächen Aktivitätsmaxima der Waldbirkenmaus in den Monaten Juli und September.

2021 wurden auf einer Untersuchungsfläche auf 1.500 m Höhe in den Allgäuer Alpen in der Nähe des Kanzelwandhauses im Fellhorngebiet bei Oberstdorf insgesamt 75 Bodenfallen und 50 Wildkameras auf teilrandomisierten Standorten eingesetzt. Dazu wurden zunächst für jedes Untersuchungsgebiet unter Zuhilfenahme eines Geoinformationssystems (GIS) eine zufällige Auswahl an Punkten mit einem festgelegten Abstand zueinander getroffen. Vor Ort wurden die Positionen für Bodenfallen und Kameras so verfeinert, dass diese in unmittelbarer Nähe zu den zufällig gewählten Punkten installiert wurden, der genaue Standort jedoch eine maximale Nachweiswahrscheinlichkeit versprach. Während einer Fangperiode von 16 Fangnächten in Juli und August wurden insgesamt fünf Waldbirkenmäuse gefangen, von denen vier individuell markiert wurden. Zwei der Tiere wurden auch auf Aufnahmen der Wildkameras nachgewiesen; insgesamt gelangen 137 Aufnahmen von Birkenmäusen. Es zeigten sich Aktivitätsmaxima im Zeitraum Juli und Ende August bis Anfang September.

Fang und Wiederfang (einschließlich Markierung) sowie die Erfassung markierter Tiere auf Wildkameras konnten erfolgreich durchgeführt werden. Durch die niedrige Populationsdichte der Tiere und die sehr großen Reviere konnten jedoch nur für einzelne Tiere ausreichend Daten für weitere Analysen zu Homorange und Habitatnutzung gesammelt werden. Für beide Untersuchungsgebiete, Bayerischer Wald und Fellhorngebiet, ist von zwei bis sechs Tieren pro Hektar auszugehen. Individuen scheinen nicht überlappende Reviere mit einer Größe von mindestens 1.000 m² zu besetzen, vermutlich werden jedoch mehrere Hektar große Gebiete regelmäßig durchwandert. Präferiert werden dabei feuchte bis nasse, nicht verbuschte Offenlandbiotop mit hoher Krautschicht in Ökotonbereichen.

Für ein standardisiertes Monitoring wird die Verwendung von Wildkameras in einer teilrandomisierten Verteilung mit zehn Kameras pro Hektar zwischen Mitte Juli und Mitte September empfohlen, wobei

Nachweise der Waldbirkenmaus in zweiwöchigen Auswertungseinheiten dokumentiert werden. Diese Methode sollte vor dem Hintergrund der FFH-Berichtspflicht regelmäßig wiederholt werden. Sie lässt Rückschlüsse auf Habitatnutzung, Populationsentwicklung und Reproduktionserfolg zu.

Lebendfang und Markierung von Tieren dürfte hingegen auf Grund des hohen Untersuchungsaufwands nur bei speziellen Forschungsansätzen, etwa zu Reviergröße und Populationsstruktur, verhältnismäßig sein.

Die Untersuchungen deuten weiterhin darauf hin, dass die Waldbirkenmaus in Bayern nur zwei klar umgrenzte Gebiete in Bayern besiedelt: den Hinteren Bayerischen Wald, östlich von Freyung und die Allgäuer Alpen im Raum von Oberstdorf.

1 Einleitung

Die Waldbirkenmaus (*Sicista betulina* (PALLAS 1778)) ist eines der seltensten Säugetiere in Mitteleuropa und kommt in Deutschland nur in Schleswig-Holstein, dem Oberallgäu und dem Bayerischen Wald vor. Als Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie muss über ihren Erhaltungszustand durch die Mitgliedstaaten der EU regelmäßig Bericht erstattet (Art. 17 FFH-Richtlinie) und nach Artikel 11 ein Monitoring durchgeführt werden. Laut Bundesartenschutzverordnung zählt *Sicista betulina* zu den besonders und streng geschützten Arten. Das Bayerische Landesamt für Umwelt stufte 2017 die Waldbirkenmaus in der regionalisierten Roten Liste für die kontinentale biogeografische Region in die Kategorie 2, stark gefährdet, ein. Für die alpine biogeografische Region erfolgte die Einstufung in R, extrem selten.

Da die Waldbirkenmaus mit klassischen Methoden zur Erfassung von Kleinsäugetern wie Lebend- und Schlagfallen nicht verlässlich nachgewiesen werden kann, war die Datenlage zur Verbreitung dieser Art in Bayern lange Zeit defizitär (Meinig et al. 2015). Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) hat vor dem Hintergrund der FFH-Berichtspflicht im Jahr 2011 eine Untersuchung im Bayerischen Wald, bei Altreichenau, Landkreis Freyung-Grafenau, in Auftrag gegeben. Ausgewählt wurde die Fläche, auf der vermeintlich der erste Nachweis der Waldbirkenmaus für Bayern 1950 durch Professor Kahmann gelang. In den zurückliegenden Jahren wurde diese Untersuchungsfläche, die sogenannte „Brennerin“, zusammen mit weiteren potenziell geeigneten Habitatflächen im Bayerischen Wald wiederholt untersucht (Kraft et al. 2016; Stille et al. 2018). 2018 wurden auch in den Allgäuer Hochalpen Untersuchungen initiiert, um dort die Frage zu beantworten, ob aufgrund von alten, sporadisch erbrachten Nachweisen aktuell noch Vorkommen feststellbar sind. Jene Untersuchungen wurden im Bereich des Riedbergpasses westlich von Oberstdorf und im Gebiet des Fellhorns südlich von Oberstdorf durchgeführt (Stille 2018). Durch diese institutionalisierte, systematische Vorgehensweise gelangen in den Untersuchungsgebieten regelmäßig qualitative Nachweise der Waldbirkenmaus. Mangelhaft waren bislang trotz der bisherigen Nachweiserfolge die Aussagemöglichkeiten zu Populationsgrößen und zur Größe des Aktionsradius in den untersuchten Flächen. Hieraus ergab sich die Notwendigkeit, in den Jahren 2020 und 2021 quantitative Daten zu erheben, um Abundanz-Schätzungen und die Ausdehnung der Habitate von *Sicista betulina* beurteilen zu können und in neuen Flächen im Allgäu 2019 zu versuchen, zusätzliche qualitative Nachweise zu erzeugen.

Um dem geschilderten Bedarf an quantitativen Daten gerecht zu werden, wurden 2020 im Bayerischen Wald Flächen untersucht, von denen Vorkommen der Waldbirkenmaus bekannt waren. Ausgewählt wurden der Moorkomplex Schnellenzipf bei Bischofsreut und der Moorstandort (die ehemalige Streuwiese Brennerin) bei Altreichenau. 2021 wurde in den Allgäuer Hochalpen, südlich von Oberstdorf, die Untersuchung fortgesetzt. Dort wurde eine nasse Hochstaudenflur in einem Plateausumpf mit Feuchtgebüschern ausgewählt. Für die Untersuchungen wurden Bodenfallen eingesetzt, die mit Wildkameras kombiniert wurden. Gefangene Tiere sollten individuell markiert und mit der Absicht wieder freigelassen werden, sie erneut in einer der Bodenfallen zu fangen oder/und von einer der Wildkameras neben nichtmarkierten Tieren registrieren zu lassen (Fang-Wiederfang-Verfahren). Auf diese Weise sollten der Aktionsradius von Individuen der Waldbirkenmaus und die Anzahl der Individuen in der jeweiligen Untersuchungsfläche abgeschätzt werden. Ziel war es, mit den gewonnenen Daten Abundanzschätzungen vornehmen zu können, um belastbare Daten für die Bewertung des Erhaltungszustands von *Sicista betulina* im Rahmen des Berichts nach Art. 17 der FFH-Richtlinie zu erhalten.

2 Material und Methoden

Die Verwendung von hochauflösenden Wildkameras hat sich in den letzten Jahren als Standardmethode für den Nachweis seltener Kleinsäugetiere bewährt. Bei entsprechender Untersuchungsintensität können mit dieser Methode Vorkommen der Waldbirkenmaus verlässlich nachgewiesen werden (Stille 2019). Aussagen über die Populationsdichte und -entwicklung, den Aktionsradius und die Habitat-Nutzung lassen sich auf Basis der so erhobenen Daten jedoch nur bedingt treffen. Waldbirkenmäuse sind auf den Infrarotaufnahmen individuell nicht unterscheidbar. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden 2020 und 2021 die Wildkameras mit Bodenfallen kombiniert. Auf diese Weise lebend gefangene Individuen wurden individuell markiert und wieder freigelassen, in der Absicht, die markierten Tiere erneut in den Bodenfallen zu fangen oder durch die Kamerafallen zu registrieren. Um gefangene Tiere trocken zu halten und vor Kälte zu schützen, wurden die Bodenfallen mit gehäckseltem Hanfstroh oder Sägespänen ausgestattet. Für die Ernährung gefangener Tiere wurden die Bodenfallen obligatorisch mit Apfelstücken, Mehlwürmern oder Larven der Soldatenfliege und mit Sonnenblumenkernen bestückt. Die Nahrungsverfügbarkeit wurde bei jedem Kontrollgang geprüft und gegebenenfalls ergänzt oder erneuert.

2.1 Beschreibung der Untersuchungsflächen

2.1.1 2019: Oberallgäu, südlich Kempten – Widdumer Weiher, Breitmoos, Langmoos

2.1.1.1 Widdumer Weiher

TK 25 Nr. 8327 Buchenberg, 4. Quadrant, etwa 710 m Meereshöhe

Das NSG Widdumer Weiher (Abb. 1) umschließt das gleichnamige aufgestaute Stillgewässer und besteht aus einer großen Verlandungszone mit naturnahem Röhrichtbestand, umliegenden Streu- und Nasswiesen sowie einem teilweise renaturierten Hoch- und Übergangsmoor. Die Streuwiesen werden teils einschürig gemäht, teils befinden sie sich in unterschiedlichen Stadien der Verbrachung bis hin zur Ausbildung von großflächigen Mädesüßhochstaudenfluren mit Kälberkopf und Wasserdost und Verbuschung mit Faulbaum, Öhrchenweide und Birken. Die Moorflächen wurden teilweise erst kürzlich freigestellt und wiedervernässt, es zeigt sich nur partiell eine typische Übergangsmoorvegetation mit Sphagnumarten, Besenheide und Moosbeere.



Abb. 1: Untersuchungsfläche Widdumer Weiher, Blick auf den Übergangsmoorbereich

2.1.1.2 Breitmoos

TK 25 Nr. 8327 Buchenberg, 1. Quadrant, etwa 930 m Meereshöhe

Beim südlichen Teil der Untersuchungsfläche handelt es sich um einen Übergangsmoorkomplex mit Übergang in basenreiches Kleinseggenried und verbuschten, mit Spirke, Faulbaum und Moor-Birke bestandenen Anteilen (Abb. 2). Es finden sich Moosbeere, Sumpferzblatt, Scheidiges Wollgras und Zwergbirke. Der nördliche Teil ist eine ehemals zur Torfgewinnung genutzte Fläche, auf der sich nach der Wiedervernässung großflächig Torfmoor-Schlenken-Vegetation entwickelt hat. Auf den offenen Torfflächen konnten sich an feuchten Stellen große Bestände von Mittlerem und Rundblättrigem Sonttau ausbilden. Auf trockeneren Rücken zeigen sich Besenheide und Pfeifengras sowie Heidel- und Rauschbeeren. Am Rand zum angrenzenden Wald finden sich Moorspirke, Faulbaum und Öhrchenweide.



Abb. 2: Untersuchungsfläche Breitmoos, Blick auf die wiedervernässte Moorfläche mit angestautem Entwässerungsgraben

2.1.1.3 Langmoos

TK 25 Nr. 8327 Buchenberg, 1. Quadrant, etwa 910 m Meereshöhe

Es handelt es sich um einen Komplex von mehr oder minder degradierten Hochmoorflächen, Streuwiesen und feuchten Waldstücken mit vorwiegend Fichten-, teils mit Moosspirkenbestockung (Abb. 3). Das namensgebende Moor wurde bis in jüngste Zeit abgetorft. Das Bodenniveau wurde durch den kommerziellen Torfabbau stark gesenkt, wodurch in der Mitte der Fläche ein kleiner Teich mit Röhrichtbestand und Hochstaudenfluren (Wasserdost, Eisenhut, Roßminze, Kohlkrazdistel) entstand, der verbliebene Moorkörper jedoch stark austrocknete. Nur kleinflächig erhielt sich so die typische Hochmoorvegetation mit Vertretern wie Moosbeere, Sumpferzblatt, Scheidigem Wollgras und Besenheide. Auf den trockeneren Flächen zeigen sich teils dichte Pfeifengrasbestände und Beerenheiden mit Rausch- und Blaubeere. Große Teile der Fläche sind stark von Sukzession betroffenen, neben Faulbaum- und Öhrchenweidengebüschen finden sich vor allem an trockeneren Stellen junge Fichten, Spirken und Birken.



Abb. 3: Untersuchungsfläche Langmoos, Blick auf die Sohle des Torfstichs, deutlich sichtbar die teils fortgeschrittene Sukzession

2.1.2 2020: Bayerischer Wald – Schnellenzipf und Brennerin

Auf zwei Flächen mit bekannten Birkenmausvorkommen im Inneren Bayerischen Wald – Schnellenzipf bei Bischofsreut und Brennerin bei Altreichenau – wurden Untersuchungen im Zeitraum von Mai bis Oktober 2020 durchgeführt. In diesem Zeitraum wurden dauerhaft Wildkameras eingesetzt. Zusätzlich erfolgten in Mai, Juli und September jeweils für eine Woche Lebendfangdurchgänge in beiden Untersuchungsflächen.

2.1.2.1 Brennerin bei Altreichenau

TK 25 Nr. 7248 (Jandelsbrunn), 2. Quadrant, etwa 720 m Meereshöhe

Die Brennerin ist eine 2,3 ha große, ehemalige Streuwiese mit Niedermooranteilen, die um das Jahr 1960 durch schmale Gräben drainiert und mit Fichten aufgeforstet wurde. Etwa 1995 wurde der Bestand gerodet, seitdem ist die Fläche der Sukzession ausgesetzt. Es hat sich ein Aufwuchs von Birken, Faulbäumen, Fichten, Öhrchen-Weiden und Ebereschen eingestellt, die Dickungen bilden und stellenweise schon Höhen von mehreren Metern erreichen (Abb. 4). Im Winter 2019/20 wurden im östlichen Teil durch die Bayerischen Staatsforsten großflächig Fichten entfernt. Hier liegt der Boden teils noch brach, teils haben sich bereits dichte Pfeifengrasbestände gebildet. An den Randbereichen befinden sich stark vergraste Freiflächen. Die Bodenvegetation wird teilweise von der Zittergras-Segge (*Carex brizoides*) dominiert. Stellenweise existieren Bestände von Pfeifengras (*Molinia caerulea* agg.), Wald-Hainsimse (*Luzula sylvatica*) und Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*).

Die krautige Vegetation besteht überwiegend aus Hain-Sternmiere (*Stellaria nemorum*), Stechendem Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*), Buntem Hohlzahn (*Galeopsis speciosa*) und Blutwurz (*Potentilla erecta*). Der Untergrund ist mäßig feucht bis nass. An den trockeneren Standorten der Fläche (meist um Baumstubben) wachsen Zwergsträucher wie Preiselbeeren (*Vaccinium vitis-idaea*), Heidelbeeren (*Vaccinium myrtillus*) und Heidekraut (*Calluna vulgaris*).

Seit etwa August 2017 hat sich der Biber (*Castor fiber*) angesiedelt. Durch den Aufstau der beiden Bäche des Untersuchungsgebiets mittels Biberdämmen wurde der tieferliegende, größtenteils aus Offenlandbiotopen bestehende Teil der Fläche geflutet. Auch Standorte, an denen 2016 und 2017 Waldbirkemäuse nachgewiesen wurden, befinden sich mittlerweile im Bereich des Biberteichs.



Abb. 4: Untersuchungsfläche Brennerin, Drohnenaufnahme des Nordteils. In diesem Bereich gelang in dieser Studie ein Großteil der Birkenmausnachweise. Rechts der Bildmitte mit dem Biberteich sind aufkommende Pioniergehölze (Birke, Weide, Eberesche, Faulbaum) erkennbar. Nahezu die gesamte Untersuchungsfläche ist von Fichten-Altersklassewald umgeben.

2.1.2.2 Schnellenzipf bei Bischofsreut

TK 25 Nr. 7148 (Bischofsreut), 1. Quadrant, etwa 820 m Meereshöhe.

Der Schnellenzipf ist ein FFH-Gebiet und Landschaftsschutzgebiet von herausragender naturschutzfachlicher Wertigkeit (Abb. 5).

Das insgesamt etwa 60 Hektar große Areal liegt an der Grenze zur Tschechischen Republik und wird an drei Seiten vom Grenzbach (Harlandbach) umflossen. Aufgrund seiner Lage in einem ebenen Talraum erhält der Boden viel Feuchtigkeit durch Hangwasser und Überschwemmungen des Harlandbaches, so dass sich ein Mosaik von Feucht- und Nasswiesen, feuchten Hochstaudenfluren und Sumpfwiesenbrachen bilden konnte. Die Bodendeckung der feuchten und nassen Freiflächen wird dominiert von Sauergräsern wie Brauner Segge (*Carex fusca*), Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*) und Scheidigem Wollgras (*Eriophorum vaginatum*), dazwischen wachsen Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Waldengelwurz (*Angelica silvestris*), Blutwurz (*Potentilla erecta*) und Torfmoose (*Sphagnum spp.*). Entlang des Grenzbachs auf brachgefallenen Teilflächen finden sich Dominanzbestände der Zittergras-Segge (*Carex brizoides*).

Die Vegetation mäßig feuchter oder trockener Bereiche besteht aus Süß- und Sauergräsern mit Pfeifengras (*Molinia caerulea*) als dominanter Art, Sumpfkratzdistel (*Cirsium palustre*) und Zwergsträuchern wie Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Moosbeere (*Oxycoccus oxycoccus*), Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*), an trockeneren Stellen Besenheide (*Calluna vulgaris*) sowie Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*). Stellenweise hat sich ein Aufwuchs von Birken und Fichten eingestellt, der teilweise bereits dichte Bestände bildet.

Im zentralen nördlichen Bereich bilden Karpatenbirken (*Betula pubescens* ssp. *carpatica*) und Spirken (*Pinus mugo* ssp. *rotundata*) mit etwa 25 m Stammhöhe einen lichten Hochwald mit eingestreutem Aufwuchs von Fichten, jungen Birken, Öhrchenweiden (*Salix aurita*) und Faulbaum (*Frangula alnus*). Die Bodenvegetation besteht hier überwiegend aus Beerensträuchern (Rausch-, Heidel-, Preiselbeere), an feuchteren Stellen auch aus Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Wolligem Reitgras (*Calamagrostis villosa*) und Brauner Segge (*Carex fusca*). Die Mooschicht wird von Torfmoosen (wohl vorwiegend *Sphagnum recurvum* coll.) und dem Laubmoos *Polytrichum commune* gebildet. (Obermeier, E. & H. Walentowski: Biotopkartierung Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Objektnummern 71N 48-0020-00, 71N 48-0021-00, 71N 48-0024-01).



Abb. 5: Untersuchungsfläche Schnellenzipf, Drohnenaufnahme Blickrichtung Westen. Rechts im Bild der Harlandbach als Grenzverlauf zur Tschechischen Republik. Der Karpatenbirkenbestand mit Spirken in der Bildmitte und linkem Bildrand. Im Bild oben und rechts sind gemähte und verbrachte Nasswiesen auf Niedermoor erkennbar.

2.1.3 2021: Allgäuer Hochalpen/Fellhorn – Plateausumpf südlich des Kanzelwandhauses

TK Nr. 8627 (Einödsbach), 1. Quadrant, etwa 1.500 m Meereshöhe

Die Untersuchungsfläche südlich des Kanzelwandhauses besteht aus einer Versumpfung mit üppig wachsender, nasser Hochstaudenflur auf einem Plateau mit schwachem Gefälle, das den steilen Berghang im fraglichen Abschnitt flächenhaft aufweitet (Abb. 6 und Abb. 7). Die Untersuchungsfläche ist von einem schmalen Gebirgsbach durchzogen, der bei Regen den bereits hohen Grundwasserstand deutlich anhebt. Das Plateau liegt auf etwa 1.500 Meter Meereshöhe und nimmt eine Fläche von etwa 3,5 Hektar ein. Im Pflanzenbestand finden sich Arten wie Kohldistel (*Cirsium oleraceum*), Akeleiblättrige Wiesenraute (*Thalictrum aquilegiifolium*), Hasenlattich (*Perenanthus purpurea*), Alpen-Milchlattich (*Cicerbita alpina*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Gelber Eisenhut (*Aconitum vulparia*), Bärtige Glockenblume (*Campanula barbata*), Gelber Enzian (*Gentiana lutea*), Berg-Flockenblume (*Centaurea montana*), Grauer Alpendost (*Adenostyles alliariae*), Weiße Pestwurz (*Petasites albus*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Große Sterndolde (*Astrantia major*), Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Roßminze (*Mentha longifolia*), Alpengreiskraut (*Senecio alpinus*), Weide (*Salix spec.*), Erle (*Alnus spec.*) und stellenweise aufkommenden Fichtenjungwuchs sowie ältere Fichten. Im Süden ist die Untersuchungsfläche von einem Bach begrenzt, an dessen südlichem Steilufer das Gelände in eine Bergwiese übergeht, die in westliche Richtung ansteigend von flächenhaften Niedermoor-Standorten ergänzt oder abgelöst wird. Im Norden ist die Untersuchungsfläche von Fichten-Altersklassenwald an einem Steilhang begrenzt, in den naturschutzfachlich wertvolle alte Hute-Fichten eingestreut sind.



Abb. 6: Blick auf die Untersuchungsfläche Richtung Südwesten, Bachlauf in der Mitte der Fläche



Abb. 7: Plateausumpf südlich des Kanzelwandhauses. Nasse Hochstaudenflur mit *Cirsium oleraceum*

2.2 Untersuchungsdesign und Lebendfang

Bisher konnten in Bayern trotz hoher Untersuchungsintensität nur sporadisch Waldbirkenmäuse durch Lebendfang nachgewiesen werden (Kraft et al. 2016). Zwar konnten mit bodentief eingegrabenen PET-Flaschen als Bodenfallen in den Jahren 2013 und 2014 insgesamt drei Birkenmäuse gefangen werden. Für ein systematisches Monitoring erwies sich diese Methodik jedoch als ungeeignet. Bezogen auf den Aufwand, der mit der Installation der PET-Bodenfallen verbunden war, standen die Ergebnisse – Anzahl der gefangenen Individuen der Waldbirkenmaus – in einem ungünstigen Aufwand-Nutzen-Verhältnis. Für die vorliegenden Untersuchungen wurde deswegen ein neuer Typ Bodenfalle entwickelt. Der Lebendfang von Waldbirkenmäusen war unumgänglich, da nur so die Fang-Wiederfang-Methode angewandt werden kann. Begleitend wurden stets auch Kamerafallen eingesetzt. 2019 wurde ausschließlich mit Kamerafallen gearbeitet.

2.2.1 Fallentypus und Fallenaufbau

2.2.1.1 2019: Oberallgäu, südlich Kempten – Widdumer Weiher, Breitmoos, Langmoos

Im Rahmen der Untersuchung sollten 2019 anhand von hochauflösenden Wildkameras (Abb. 8) drei Untersuchungsflächen im Landkreis Oberallgäu auf Vorkommen der Waldbirkenmaus überprüft werden. Dazu wurden insgesamt 25 Wildtierkameras auf den drei genannten Flächen eingesetzt.



Abb. 8:
Kamerafalle auf Stahl-
ständer

2.2.1.2 2020: Bayerischer Wald – Schnellenzipf und Brennerin

Es wurden in den beiden Untersuchungsflächen in GIS randomisiert jeweils 25 Standorte mit mindestens 30 m Abstand bestimmt, an denen in einem Radius von maximal 10 m je eine Wildkamera und eine Bodenfalleneinheit aufgebaut wurden (Abb. 9). Eine Bodenfalleneinheit setzt sich aus zwei Bodenfallen zusammen, die mit einer Amphibienzaunplane als Leiteinrichtung für ankommende Tiere verbunden waren. Die Amphibienzaunplane endete jeweils über der im Boden versenkten Bodenfalle. Insgesamt wurden so je Untersuchungsfläche 50 Bodenfallen eingesetzt. Es wurde darauf geachtet, die Wildkameras nicht unmittelbar an den Laufwegen des im Gelände aktiven Personals zu den Bodenfallen zu platzieren, um die Tiere nicht zu vergrämen.

Nach bisheriger Erfahrung scheinen Waldbirkenmäuse nicht durch Köder in den Bodenfallen angelockt zu werden (Stille et al. 2017). Um dennoch die Aufenthaltsdauer von Waldbirkenmäusen an der Falle und somit die Fangwahrscheinlichkeit zu erhöhen, sollten die Tiere mittels Leitbahnen zu den Bodenfallen gelenkt werden. Hierfür wurde pro Falleneinheit ein vier Meter langer Streifen der Vegetation etwa 20 cm breit ausgemäht und mit einer 60 cm hohen Amphibienzaunplane versehen. Diese wurde mit je drei Stahlständern senkrecht fixiert und mit verzinkten Haltern bodenbündig befestigt. An den beiden Enden der Amphibienzaunplane wurde jeweils ein Eimer bodentief versenkt, so dass Tiere, die an der Plane entlangliefen, in die Eimer gelenkt wurden. Die verwendeten Plastikeimer maßen 27 cm im Durchmesser der Öffnung und hatten eine Tiefe von 36 cm. Als Regenschutz wurden über den Eimern PVC-Wellplatten mit den ungefähren Abmessungen $0,40 \times 0,40 \text{ m}^2$ an den endständigen Stahlständern befestigt.

Die Einrichtung und tägliche Kontrolle der Bodenfallen erfolgte in beiden Untersuchungsflächen in der Zeit vom 21. bis 29. Mai 2020, vom 11. bis 19. Juli 2020 und vom 02. bis 11. September 2020. Einrichtung und Aktivierung nach einer Ruhephase und aktiver Fang der Waldbirkenmaus erfolgte in den genannten Zeiträumen jeweils für eine Woche. Die Kontrolle der Bodenfallen erfolgte jeweils frühmorgens und abends. Die Kamerafallen wurden zweiwöchentlich kontrolliert, die Speicherkarten entnommen und durch neue ersetzt, sowie der Aufnahmebereich von aufkommender Vegetation freigeschnitten. Die Auswertung der Speicherkarten erfolgte nach Beendigung der Untersuchungen oder nach

dem Ende der Aktivitätsphase der Kamerafallen zum 15. Oktober 2020. Die Kamerafallen blieben auch nach der Auflösung der Bodenfallen noch einige Zeit aktiv, um Erkenntnisse über das Ende der saisonalen Aktivitätsphase der Waldbirkenmaus zu sammeln.



Abb. 9: Drohnenaufnahme vom Standort 9 im Schnellenzipf. Bodenfalleneinheit bestehend aus zwei Bodenfallen, verbunden mit einer Leitbahn aus Amphibien-Planen

2.2.1.3 2021: Allgäuer Hochalpen/Fellhorn – Plateausumpf südlich des Kanzelwandhauses

Anders als im Bayerischen Wald wurden in dieser Untersuchungsfläche 75 in GIS randomisierte Fallenstandorte mit mindestens 10 Meter Abstand festgelegt. An jedem Fallenstandort wurde eine Bodenfalle und in deren Umfeld eine Kamerafalle installiert. Aufgrund der hohen und dichten Vegetation wurde auf die Verwendung von Amphibienzaunplanen zur Lenkung ankommender Tiere verzichtet. Die Bodenfallen wurden, abweichend vom Vorgehen im Bayerischen Wald 2020, einzeln eingegraben und morgens und am späten Nachmittag oder abends auf Tierfänge hin kontrolliert. Die verwendeten Plastikeimer hatten ein Volumen von 5,6 Liter und eine geringe Tiefe von 16 cm aufgrund des felsigen Untergrundes. In die Plastikeimer waren präparierte Trichter eingesetzt, die Einlass boten aber ein Entkommen gefangener Waldbirkenmäuse schwierig bis unmöglich machten (Abb. 10). Als Regenschutz über den Bodenfallen wurden Plastikdeckel größerer Eimer verwendet, die auf Holzstäben befestigt wurden und etwa 30 cm über der Bodenfallenöffnung standen. Durch den Einsatz von 75 Bodenfallen wurde die Fangintensität im Vergleich zum Vorgehen im Bayerischen Wald erhöht, um die Fangdauer von vereinbarten drei Wochen auf zwei Wochen – effektiv waren es 16 Fangnächte – reduzieren zu können. Anlass war die instabile Wetterlage in den Allgäuer Hochalpen im Sommer 2021. Die Bodenfallen waren in der Zeit vom 20. Juli bis 04. August 2021 tagsüber und in der Nacht fangaktiv. Die letzte Kontrolle erfolgte am 04. August 2021, vormittags. Am selben Tag wurden die Bodenfallen abgebaut. Die Kamerafallen waren weiter aktiv, um die Nachverfolgung der Aktivität der markierten Tiere weiterhin zu ermöglichen. Sie wurden am 04. Oktober 2021 abgebaut.



Abb. 10: Bodenfalle in der Untersuchungsfläche Fellhorn südlich des Kanzelwandhauses mit Regenschutz. Zu sehen ist der präparierte Trichter (orange), der passend in den versenkten Eimer eingesetzt ist.

2.2.2 Markierung gefangener Tiere

Gefangene Birkenmäuse wurden so markiert, dass sie anhand der Markierung auf den Aufnahmen der Wildkameras individuell zu unterscheiden waren. Hierfür wurde den Tieren kleinflächig ein Muster mit einer Schere in das Fell geschnitten (Abb. 11 und Abb. 12). Die so freigelegte dunkle Unterwolle bildet einen deutlichen Kontrast zum Deckhaar, der auch auf den Fotos der Wildkameras gut zu erkennen ist. Nach der Markierung wurden die Tiere unverzüglich am Fangort wieder freigelassen. Markierte Tiere, die in den Bodenfallen erneut gefangen wurden, wurden registriert und an Ort und Stelle freigelassen. Die Vorgehensweise bei der Markierung gefangener Waldbirkenmäuse erfolgte in den Untersuchungsflächen im Bayerischen Wald 2020 und in den Allgäuer Hochalpen 2021 auf gleiche Weise.



Abb. 11: Schnellenzipf, Fang von Waldbirkenmaus BiMa-2020-02. Links: Fang in der Bodenfalle, zu erkennen ist das überlappende Ende der Leitplane, rechts: Fellmarkierung quer zum Aalstrich.



Abb. 12: Untersuchungsfläche südlich des Kanzelwandhauses: Links, ein weibliches Tier (aus Falle 029), das am 22.07.2021 gefangen wurde; Fellmarkierung: drei Streifen je Körperseite. Rechts, ein männliches Tier (aus Falle 014), das am 22.07.2021 gefangen wurde; Fellmarkierung: zwei Streifen je Körperseite

2.3 Wildkameras und Einstellung

Die auf spezifische Weise eingestellten Wildkameras wurden in den Untersuchungsflächen im Allgäu 2019, im Bayerischen Wald 2020 und in der Untersuchungsfläche in den Allgäuer Hochalpen 2021 in der gleichen Art und Weise eingesetzt.

Es wurden 25 Wildkameras der Marke RECONYX HC600 Hyperfire verwendet, die das LfU für die Dauer der Untersuchung zur Verfügung gestellt hatte, sowie weitere 25 Wildkameras der Marke RECONYX HF2X Hyperfire 2 des Auftragnehmers. Die Auslösung erfolgt durch einen passiven Infrarot-Bewegungsmelder, die Belichtung durch Schwarzblitz (No-Glow Infrarotblitz). Für jede Kamera lag ein doppelter Satz Speicherkarten mit je 16 GB Volumen vor.

Dieser Kameratyp ist ursprünglich für die Aufnahme von großen Säugetieren auf eine Entfernung von 20 bis 50 m vorgesehen. Aufnahmen im Nahbereich würden ohne Veränderung der Einstellung eine erhebliche Unschärfe aufweisen. Deswegen wurde an allen Wildkameras der Fokus manuell auf eine Entfernung von ungefähr 50 cm eingestellt. Für die Fokusverstellung wurden die Kameras aufgeschraubt, die Klebestellen am Objektiv gebrochen und dieses in die gewünschte Position gedreht. In allen Kameras wurden High Performance Lithium Batterien verwendet.

An den Kameras wurden folgende Einstellungen vorgenommen:

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

2.3.1 Kontrolle der Kameras und Auslesen der Speicherkarten

Die Kameras wurden in zweiwöchigen Abständen kontrolliert und die Speicherkarten ausgetauscht. Bei den Kontrollen wurde der Aufnahmebereich von Aufwuchs befreit und die Funktion der Kameras überprüft. An einigen Kameras mussten nach etwa dreimonatiger Standzeit die Batterien ausgetauscht werden.

3 Ergebnisse

3.1 2019: Oberallgäu, südlich Kempten – Widdumer Weiher, Breitmoos, Langmoos

Die Waldbirkenmaus wurde in keiner der Untersuchungsflächen festgestellt. Es wurden elf Arten von Kleinsäugetern, acht Arten von Mittel- und Großsäugern sowie 15 Arten von Vögeln nachgewiesen. Bis auf die Gattungen *Neomys* (Sumpf- oder Wasserspitzmaus) und *Apodemus* (Gelbhals- oder Waldmaus) konnten alle Tiere auf Artniveau bestimmt werden. Nachweise naturschutzrelevanter Arten wurden in die bayerische Artenschutzkartei (ASK) eingespeist.

Obwohl die Vegetationsstruktur der Untersuchungsflächen zumindest auf Basis der bekannten Vorkommen im Bayerischen Wald und im Oberallgäu teilweise als Birkenmaushabitate geeignet schießen, konnte auf keiner der Flächen Waldbirkenmäuse nachgewiesen werden. Dies mag verschiedene Ursachen haben, die ohne weitere Untersuchungen hier nicht genau abgegrenzt werden können. In der Diskussion soll jedoch auf mögliche Ursachen näher eingegangen werden.

Da die Waldbirkenmaus in keiner der drei Untersuchungsflächen festgestellt wurde und Vorkommen ausgeschlossen werden können, werden im Folgenden die Ergebnisse des Widdumer Weihers (Abb. 13 und 14), Breitmooses (Abb. 15 und 16) und Langmooses (Abb. 17, 18 und 19) durch Abbildungen und Tabellen (Tab. 1, Tab. 2 und Tab. 3) kurz und übersichtlich dargestellt. Aufgezeigt werden die Kamerastandorte, die festgestellten Arten in Tabellen und beispielhaft Fotos von Tieren, die von den Kamerafallen erfasst wurden.

3.1.1 Kamerastandorte und Artnachweise

3.1.1.1 Widdumer Weiher



Abb. 13: Kamerastandorte auf der Untersuchungsfläche Widdumer Weiher.
Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Tab. 1: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Widdumer Weiher, geordnet nach Kamera-
nummer

Art/Kamera	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
Erdmaus	X	X		X	X	X	X	X
Feldmaus					X	X		
Gelbhals- / Waldmaus	X	X	X	X	X	X	X	X
Rötelmaus	X	X	X	X	X	X	X	X
Sumpf-/Wasserspitzmaus	X			X		X	X	X
Waldspitzmaus	X		X	X		X	X	X
Zwergspitzmaus	X	X	X	X	X	X	X	X
Baumrarder				X				
Eichhörnchen					X			
Fuchs				X				
Hermelin			X					X
Iltis	X		X	X	X			
Reh		X		X		X	X	
Amsel		X		X				
Blauehlchen					X			
Eichelhäher					X			
Feldschwirl				X		X		X
Gartenrotschwanz				X	X	X		
Kohlmeise	X		X	X	X	X	X	X
Nachtigall						X		
Rotkehlchen		X			X	X	X	X
Singdrossel					X			
Wasserralle				X				
Waldeidechse	X			X	X	X	X	
Erdkröte							X	

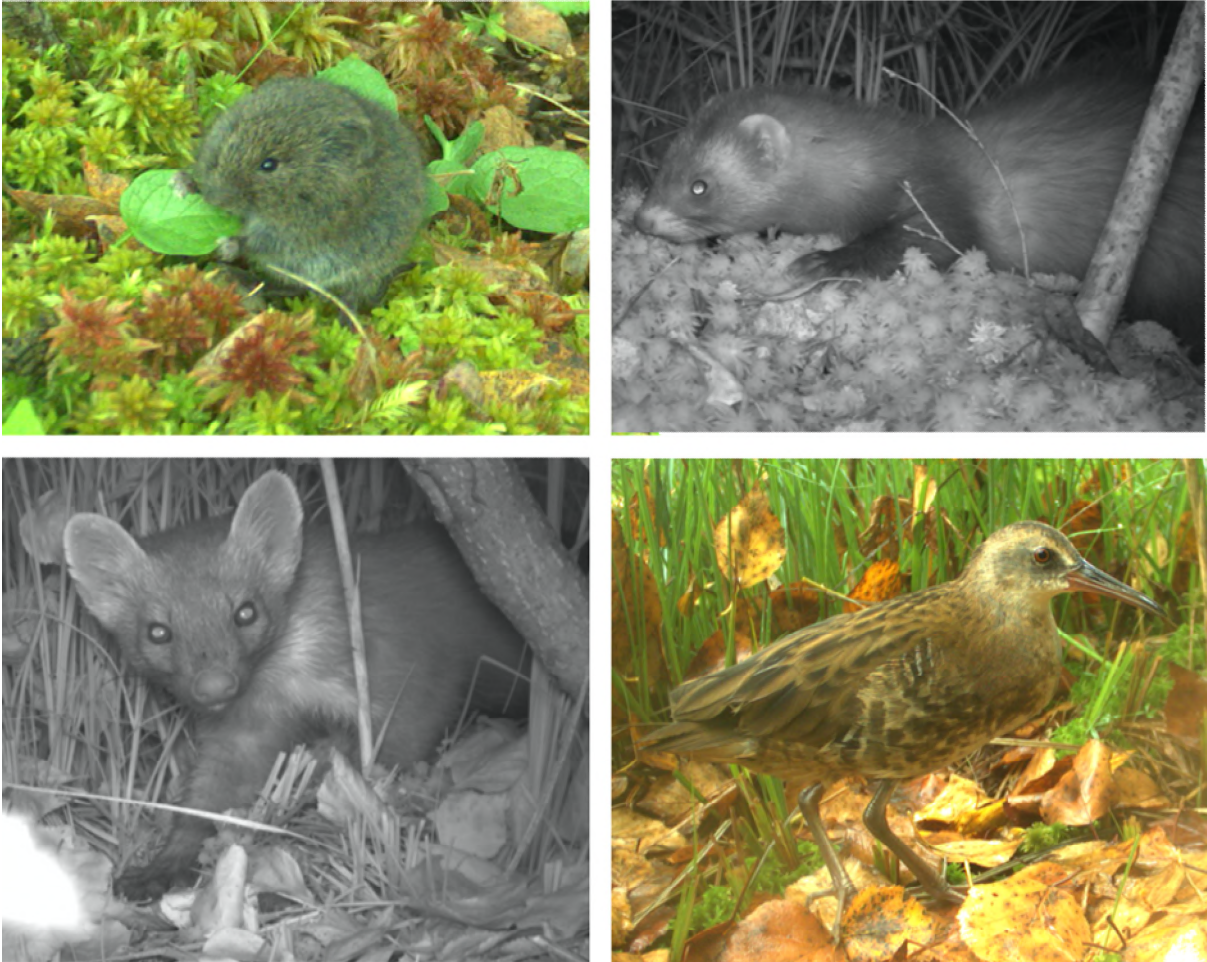


Abb. 14: Untersuchungsfläche Widdumer Weiher, von links oben im Uhrzeigersinn: Erdmaus (*Microtus agrestis*), Iltis (*Mustela putorius*), Wasserralle (*Rallus aquaticus*) und Baummarder (*Martes martes*)

3.1.1.2 Breitmoos



Abb. 15: Kamerastandorte auf der Untersuchungsfläche Breitmoos.
 Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Tab. 2: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Breitmoos, geordnet nach Kameranummer.

Art/Kamera	BM 17	BM 18	BM 19	BM 20	BM 21	BM 22	BM 23	BM 24	BM 25
Alpenspitzmaus				X					
Erdmaus		X	X	X	X	X	X		
Gelbhals-/Waldmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	
Haselmaus				X			X		
Rötelmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	
Sumpf-/Wasserspitzmaus			X	X	X		X	X	
Waldspitzmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	
Zwergspitzmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Eichhörnchen	X	X		X		X		X	
Fuchs			X		X		X	X	
Iltis					X		X		
Mauswiesel	X	X		X				X	
Reh									X
Steinmarder	X								
Amsel	X								

Art/Kamera	BM 17	BM 18	BM 19	BM 20	BM 21	BM 22	BM 23	BM 24	BM 25
Gartengrasmücke	X								
Heckenbraunelle	X					X		X	
Rotkehlchen	X	X	X	X			X	X	
Waldlaubsänger									X
Zaunkönig								X	
Zilpzalp							X		
Waldeidechse		X	X		X				



Abb. 16: Untersuchungsfläche Breitmoos, von links oben im Uhrzeigersinn: Sumpf-/Wasserspitzmaus (*Neomys anomalus* respektive *fodiens*), Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*), Erdmaus (*Microtus agrestis*), Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*) und Mauswiesel (*Mustela nivalis*)

3.1.1.3 Langmoos



Abb. 17: Kamerastandorte auf der Untersuchungsfläche Langmoos.
Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Tab. 3: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Langmoos, geordnet nach Kameranummer

Art/Kamera	LM 9	LM 10	LM 11	LM 12	LM 13	LM 14	LM 15	LM 16
Erdmaus		X	X			X		
Feldmaus			X					
Gelbhals-/Waldmaus	X	X	X	X	X	X	X	X
Hausmaus							X	
Rötelmaus	X	X	X	X	X	X	X	X
Waldspitzmaus			X	X	X	X	X	X
Wanderratte			X	X				
Zwergspitzmaus		X		X	X		X	X
Baumarder			X			X		X
Eichhörnchen	X	X	X	X	X	X	X	X
Hermelin		X						
Illtis		X						
Mauswiesel							X	
Steinmarder	X	X	X		X	X		
Amsel		X	X	X	X		X	X

Art/Kamera	LM 9	LM 10	LM 11	LM 12	LM 13	LM 14	LM 15	LM 16
Feldschwirl								
Kohlmeise		X		X				
Heckenbraunelle				X	X	X		X
Rotkehlchen	X	X	X	X	X	X	X	X
Singdrossel				X				
Stockente			X					
Waldeidechse	X	X	X			X		



Abb. 18:
Untersuchungsfläche
Langmoos. Links:
Westliche Hausmaus
(*Mus musculus domes-
ticus*) und rechts: Wan-
derratte (*Rattus nor-
vegicus*)



Abb. 19:
Untersuchungsfläche
Langmoos, von links
oben im Uhrzeigersinn:
Iltis (*Mustela putorius*),
Hermelin (*Mustela er-
minea*), Steinmarder
(*Martes foina*) und
Baummarder (*Martes
martes*)

3.2 2020: Bayerischer Wald – Schnellenzipf und Brennerin

3.2.1 Nachweise der Waldbirkenmaus

3.2.1.1 Lebendfang

In beiden Untersuchungsflächen zusammen konnten sieben Exemplare der Waldbirkenmaus lebend gefangen werden, vier Individuen auf der Untersuchungsfläche Schnellenzipf sowie drei Individuen auf der Untersuchungsfläche Brennerin. Bis auf das letzte Tier, BiMa-2020-07, wurde alle Tiere in der oben beschriebenen Weise individuell markiert (Abb. 20).

Nur BiMa-2020-04 wurde mehrfach gefangen, insgesamt sechsmal, davon zweimal in der Fangperiode Juli 2020 und viermal in der Fangperiode September 2020. Von den sechs markierten Tieren konnten vier auf Aufnahmen der Wildkameras identifiziert werden (Tab. 4). Sich hieraus ergebende Einblicke in die Aktionsradien markierter Tiere sind unter Punkt 4.3 diskutiert.

In der ersten Fangperiode im Mai gelang kein Fang der Waldbirkenmaus, wahrscheinlich wegen der sehr kalten und nassen Witterung.

Tab. 4: Übersicht aller Lebendfänge der Waldbirkenmaus im Untersuchungszeitraum 2020, inkl. der Wiederfänge. Bodenfallen mit B-Nummern, Kameras mit H- und R-Nummern.

ID	Kopf-Rumpf-Länge (KR)	Schwanzlänge (S)	Gewicht	Datum	Fläche	Falle
BiMa 2020-01		1		14.07.2020	Schnellenzipf	B4
				24.07.2020		R4
				24.07.2020		R5
BiMa 2020-02	5,5 cm	9,5 cm		15.07.2020	Schnellenzipf	B25
BiMa 2020-03	5,5 cm	8 cm		17.07.2020	Brennerin	B61
				19.07.2020		H57
BiMa 2020-04	7 cm	9,5 cm	14 g	18.07.2020	Brennerin	B52
				19.07.2020		B61
				03.09.2020		B52
				04.09.2020		B58
				06.09.2020		B62
				07.09.2020		B61
				04.09.2020		H56
BiMa 2020-05	5,5 cm	8,5 cm	7 g	08.09.2020	Schnellenzipf	B14
BiMa 2020-06	5,5 cm	8,5 cm	7 g	08.09.2020	Schnellenzipf	B9
				09.09.2020		R9
BiMa 2020-07	4 cm	8,5 cm	4 g	11.09.2020	Brennerin	B56

¹ BiMa-2020-01 wurde nicht vermessen, da das Tier gestresst erschien und deswegen schnellstmöglich freigelassen wurde.



Abb. 20: Auswahl Kameraaufnahmen markierter Individuen, links: BiMa_2020_06 (Schnellenzipf, Fang Falle B9, Foto Kamera R9), Fellmarkierung Flanke hinten; rechts: BiMa_2020_03 (Brennerin, Fang Falle B61, Foto Kamera H57), Fellmarkierung hinterer Rücken

3.2.1.2 Wildkamas

Insgesamt wurden auf der Untersuchungsfläche Brennerin in 40 Aufnahmeereignissen, auf der Fläche Schnellenzipf in 27 Aufnahmeereignissen, Waldbirkenmäuse nachgewiesen (Siehe Abb. 21). Zwei respektive drei Aufnahmeereignisse entfielen dabei auf markierte Tiere.

Bis zum ersten erfolgreichen Lebendfang am 14. Juli 2020 wurden dabei auf der Brennerin zehnmal, auf dem Schnellenzipf dreimal die Kameras von Waldbirkenmäusen ausgelöst. Ein Aktivitätshöhepunkt ist Mitte Juli, ein zweiter Mitte September zu erkennen, wobei bei letzterem auch das Wachstum der observierten Population um die diesjährigen Jungtiere zu beachten ist.

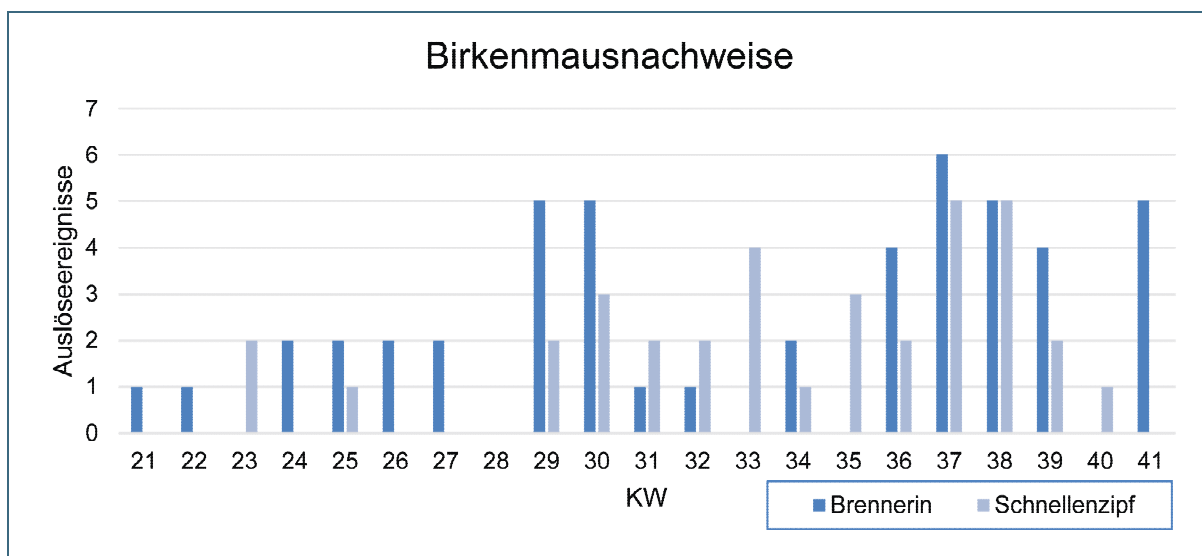


Abb. 21: Nachweise der Waldbirkenmaus durch Kameraaufnahmen, geordnet nach Kalenderwochen

3.2.2 Artnachweise an Kamerastandorten und Lebendfänge der Waldbirkenmaus

3.2.2.1 Brennerin

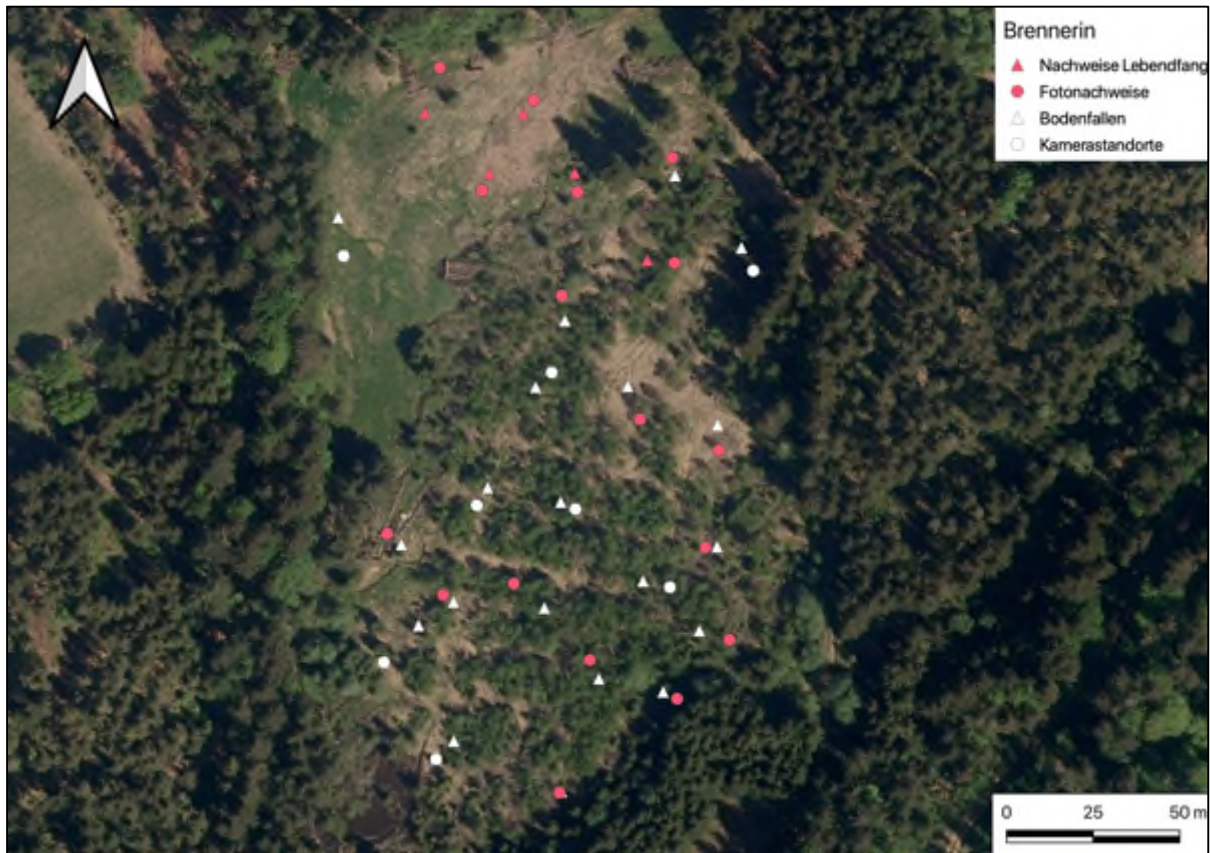


Abb. 22: Standorte der Wildtierkameras und Bodenfallen auf der Untersuchungsfläche Brennerin. Darstellung der Nachweise von Waldbirkenmäusen. Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Weitere Tierarten

Über die erfolgreichen Nachweise der Waldbirkenmaus in beiden Untersuchungsflächen (Abb. 22 und Abb. 24) hinaus, wurden an den Wildkameras registrierte andere Tierarten auftragsgemäß dokumentiert und, soweit naturschutzfachlich relevant, in die ASK eingegeben.

Die in den beiden Untersuchungsflächen nachgewiesenen Säugetierarten sowie die Nachweise aus der Gruppe der Vögel sind in Tab. 5 und Tab. 6 dargestellt (siehe Abb. 23 und Abb. 25 für eine Auswahl an Fotonachweisen). Bis auf die Gattungen *Neomys* (Sumpf- respektive Wasserspitzmaus) und *Apodemus* (Gelbhals- respektive Waldmaus) konnten alle Tiere auf Artniveau bestimmt werden.

Tab. 5: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Brennerin, geordnet nach Kameranummer

Art/Kamera	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
Erdmaus	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Gelbhals-/Waldmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Haselmaus												X					X	X			X		X		
Kurzohrmaus												X													
Maulwurf																					X				
Rötelmaus	X	X		X	X		X		X		X	X	X	X				X		X		X	X		
Scherm Maus												X									X	X	X		
Sumpf-/Wasserspitzmaus	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X			X		X	X		
Waldbirkenmaus			X	X	X	X		X				X	X		X		X	X			X	X			
Waldspitzmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zwergmaus		X																							
Zwergspitzmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Baumrarder	X	X		X				X		X							X	X		X		X	X		
Biber				X						X	X							X			X			X	
Eichhörnchen											X														
Fischotter		X																					X		
Hermelin									X															X	
Iltis		X														X			X						
Mauswiesel		X															X					X	X		
Reh																								X	
Rotfuchs								X	X																
Steinrarder				X																		X			
Wildschwein																									X
Amsel	X	X				X	X	X	X	X		X	X		X					X		X	X	X	X

Art/Kamera	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	
Bachstelze																			X							
Blaumeise																					X					
Buchfink			X								X		X			X					X			X		
Buntspecht			X																							
Dompfaff								X															X			
Eichelhäher			X	X			X																		X	
Erlenzeisig																								X		
Feldschwirl														X												
Fitis															X											
Gartenrotschwanz							X																			
Heckenbraunelle	X	X					X	X	X	X	X			X				X	X	X	X	X	X			
Kleiber																										
Kohlmeise	X						X	X					X					X			X					
Krickente											X														X	
Mönchsgrasmücke		X											X													
Rotkehlchen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Schwarzspecht																					X					
Singdrossel	X						X	X		X			X			X		X			X	X	X	X	X	
Waldschnepfe	X		X					X																		
Weidenmeise																									X	
Zaunkönig		X						X	X		X	X								X		X	X			
Zilpzalp																X										
Ringelnatter	X		X	X					X	X		X											X	X		
Waldeidechse						X						X	X		X	X	X					X		X		



Abb. 23: Untersuchungsfläche Brennerin, von links oben im Uhrzeigersinn: Biber (*Castor fiber*), Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), Waldschnepfe (*Scolopax rusticola*), Fischotter (*Lutra lutra*)

3.2.2.2 Schnellenzipf

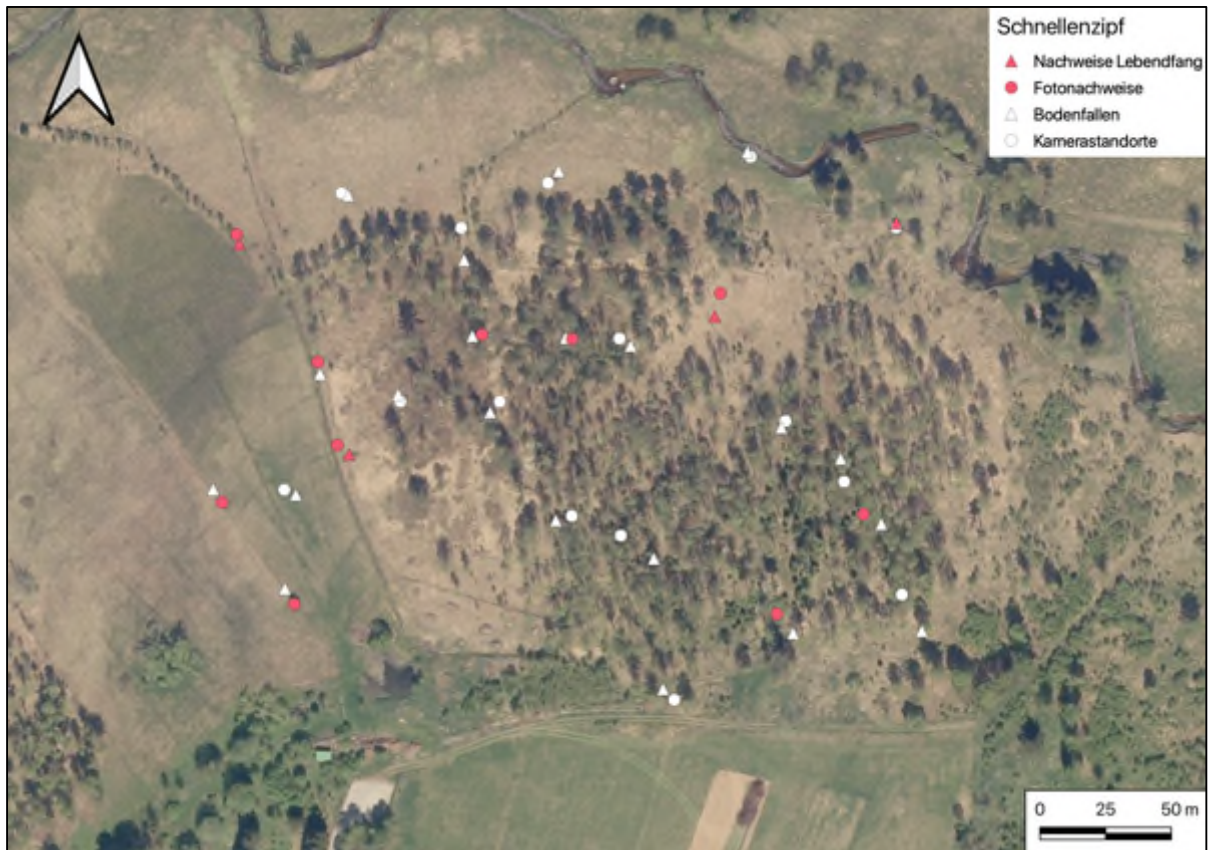


Abb. 24: Standorte der Wildtierkameras und Bodenfallen sowie Nachweise der Waldbirkenmaus auf der Untersuchungsfläche Schnellenzipf. Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Weitere Tierarten

Über die erfolgreichen Nachweise der Waldbirkenmaus in beiden Untersuchungsflächen hinaus, wurden an den Wildkameras registrierte andere Tierarten auftragsgemäß dokumentiert und, soweit naturschutzfachlich relevant, in die ASK eingegeben (siehe Tab. 6 für eine vollständige Auflistung).

Tab. 6: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Schnellenzipf, geordnet nach Kameranummer

Art/Kamera	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Erdmaus	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Feldmaus			X	?																					
Gelbhals-/Waldmaus	X			X	X	X	X	X			X		X	X	X				X		X	X			X
Schermaus	X		X	X	X						X			X		X		X	X				X		X
Sumpf-/Wasserspitzmaus				X	X													X	X						
Waldbirkenmaus	X	X		X	X	X			X					X	X			X				X	X		
Waldspitzmaus	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zwergspitzmaus	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Baumrarder					X	X		X							X	X	X		X	X				X	X
Biber											X														
Feldhase																		X							
Hermelin	X			X	X																				
Mauswiesel				X	X												X								
Reh		X	X	X		X	X	X	X		X	X	X		X	X		X	X	X					
Wildschwein		X	X			X	X					X	X	X	X					X	X	X			
Amsel	X			X														X		X		X	X	X	X
Birkhuhn	X																								
Braunkehlchen	X	X	X	X	X									X	X	X									
Buchfink								X	X		X	X										X		X	
Dorngrasmücke	X			X	X					X	X			X	X								X		
Eichelhäher	X			X							X										X				
Elster	X	X																							
Feldschwirl				X	X					X				X											X
Goldammer	X			X				X						X				X	X	X				X	X
Feldschwirl	X																								
Heckenbraunelle																	X	X							X
Kohlmeise				X	X					X	X		X				X	X					X	X	X
Neuntöter														X											
Rotkehlchen	X								X	X	X							X		X	X	X		X	X
Singdrossel														X			X			X					X
Wachtelkönig			X	X	X																				
Waldschnepe																								X	
Wiesenpieper	X	X		X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X			X			X	X	
Kreuzotter	X																								
Ringelnatter	X																	X							
Waldeidechse			X	X		X		X	X	X	X		X	X	X			X	X	X					X



Abb. 25: Auswahl naturschutzfachlich wertgebender sonstiger Arten der Untersuchungsfläche Schnellenzipf, links: Braunkehlchen, Männchen und Weibchen im Hintergrund (*Saxicola rubetra*), rechts: Wachtelkönig (*Crex crex*)

3.3 2021: Allgäuer Hochalpen/Fellhorn – Plateausumpf südlich des Kanzelwandhauses

3.3.1 Nachweise der Waldbirkenmaus

Auf der Untersuchungsfläche konnten fünf Exemplare der Waldbirkenmaus gefangen werden (Tab. 7). Bis auf das letzte Tier, BiMa-2021-05, wurden alle Tiere in der oben beschriebenen Weise individuell markiert.

BiMa-2021-01 und BiMa-2021-03 wurde jeweils mehrfach in den Bodenfallen gefangen. Von den vier markierten Tieren konnte nur das Tier BiMa-2021-03 auf Aufnahmen der Wildkameras identifiziert werden (insgesamt viermal). BiMa-2021-03 wurde fünfmal in Bodenfallen gefangen oder wiedergefangen. Am 23.07.2021 konnte dieses Tier dreimal den Bodenfallen entnommen werden.

Die Tiere BiMa-2021-02 und BiMa-2021-04 wurden beide am Tag des Fangs tot aufgefunden. Beide wiesen massive Verletzungen im Kehlbereich auf, was auf Prädation durch Musteliden hinweisen könnte. Da auf der Untersuchungsfläche zahlreiche Nachweise des Mauswiesels erfolgten, scheint es wahrscheinlich, dass die beiden Waldbirkenmäuse von dieser Art getötet wurden.

Zu Beginn der Untersuchungen wurden 75 Bodenfallen in der Untersuchungsfläche eingesetzt. Durch starke Regenfälle mussten des Öfteren die Einstreu und das Futter in den Bodenfallen erneuert werden. Am 27. Juli 2021 wurden zehn Bodenfallen (B66 bis B75) wegen anhaltender Nässe aufgelöst; diese Bodenfallen liefen nach starken Regenfällen wiederholt mit Wasser voll. Acht dieser Bodenfallen wurden deshalb an anderer Stelle wiedeingesetzt und erhielten die Fallennummern B66a bis B73a. Die Veränderung des Standorts der Fallen hat sich insoweit bewährt, als am 04. August 2021, am Tag der Beendigung der Untersuchungen mit Bodenfallen, BiMa-2021-05 in der Bodenfalle 66a gefangen werden konnte.

Tab. 7: Übersicht aller Lebendfänge der Waldbirkenmaus im Untersuchungszeitraum 2021, inklusive der Wiederfänge. Bodenfallen mit B-Nummern, Kameras mit H- und R-Nummern

ID	Kopf-Rumpf-Länge (KR)	Schwanzlänge (S)	Gewicht	Datum	Falle
BiMa 2021-01	6,5 cm	8,5 cm	8,9 g	21.07.2021	B05
				24.07.2021	B37
				21.07.2021	B52
BiMa 2021-02	6 cm	8,3 cm	11,5 g	22.07.2021	B27
BiMa 2021-03	6,4 cm	8,5 cm	9 g	22.07.2021	B45
				23.07.2021	B28
				23.07.2021	B32
				23.07.2021	B61
				25.07.2021	H133
				27.07.2021	B05
				27.07.2021	H118
				30.07.2021	R25
				09.08.2021	H111
BiMa 2021-04	7 cm	8 cm	9,5 g	22.07.2021	B57
BiMa 2021-05	6,3 cm	8,5 cm		04.08.2021	B66A

Während der Standzeit der Kamerafallen wurden die Aktivitäten der Waldbirkenmaus in der Untersuchungsfläche aufgezeichnet. Die Aufnahmen zeigen markierte, aber auch nicht markierte Tiere. Die Häufigkeiten der Aufzeichnungen von Waldbirkenmäusen auf Kamerafallen unterschied sich zwischen den Wochen der Standzeit der Kamerafallen (Abb. 26). Auffällig sind die Nachweismaxima um die 29. und 30. Kalenderwoche (12. bis 25. Juli 2021) und die 34. und 35. KW (16. bis 29. August 2021).

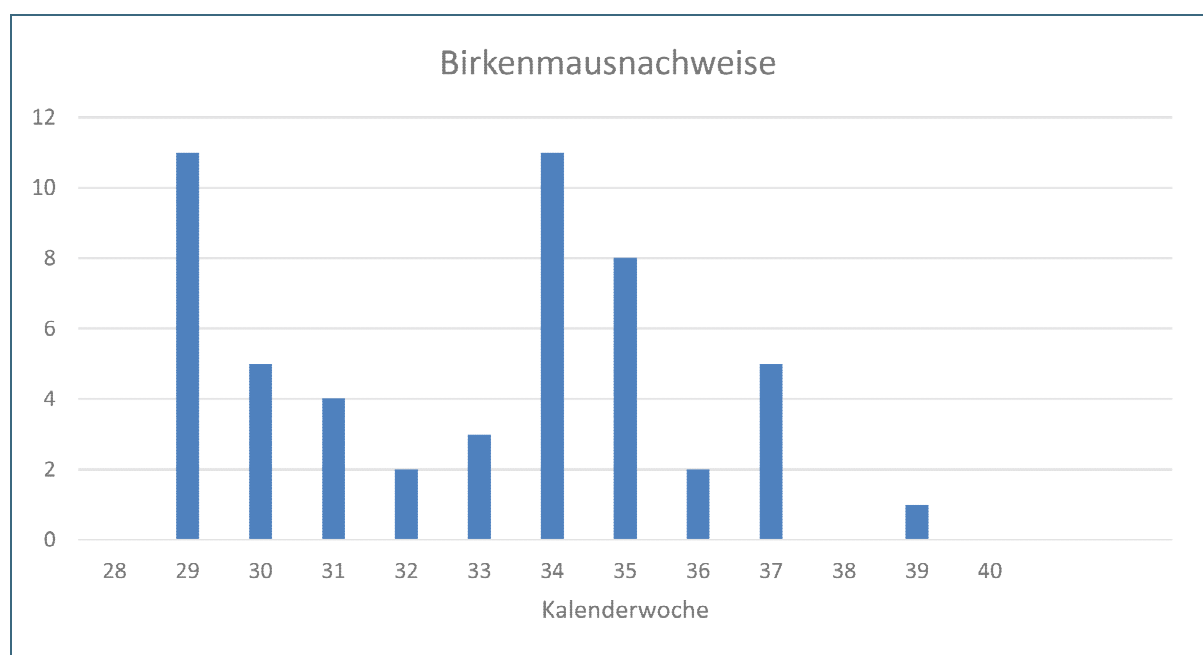


Abb. 26: Nachweise der Waldbirkenmaus durch Kameraaufnahmen, geordnet nach Kalenderwochen. Die Nachweishäufigkeit schwankte zeitlich von null bis 11 Nachweisen pro Kalenderwoche.

3.3.2 Kamerastandorte und Artnachweise

In der Untersuchungsfläche wurden 50 Kamerafallen eingesetzt. Auf 21 Kamerafallen konnte die Waldbirkenmaus zum Teil mehrfach registriert werden (Tab. 8 und Tab. 9). Damit konnte auf 42 Prozent der Kamerafallen die Waldbirkenmaus nachgewiesen werden. Das belegt die prinzipielle Eignung der Kamerafallen, um Waldbirkenmäuse (und andere Wirbeltiere) qualitativ nachzuweisen. Auch Aktivitätsmuster in zeitlicher (Abb. 26) und räumlicher (Abb. 27) Hinsicht lassen sich abbilden.

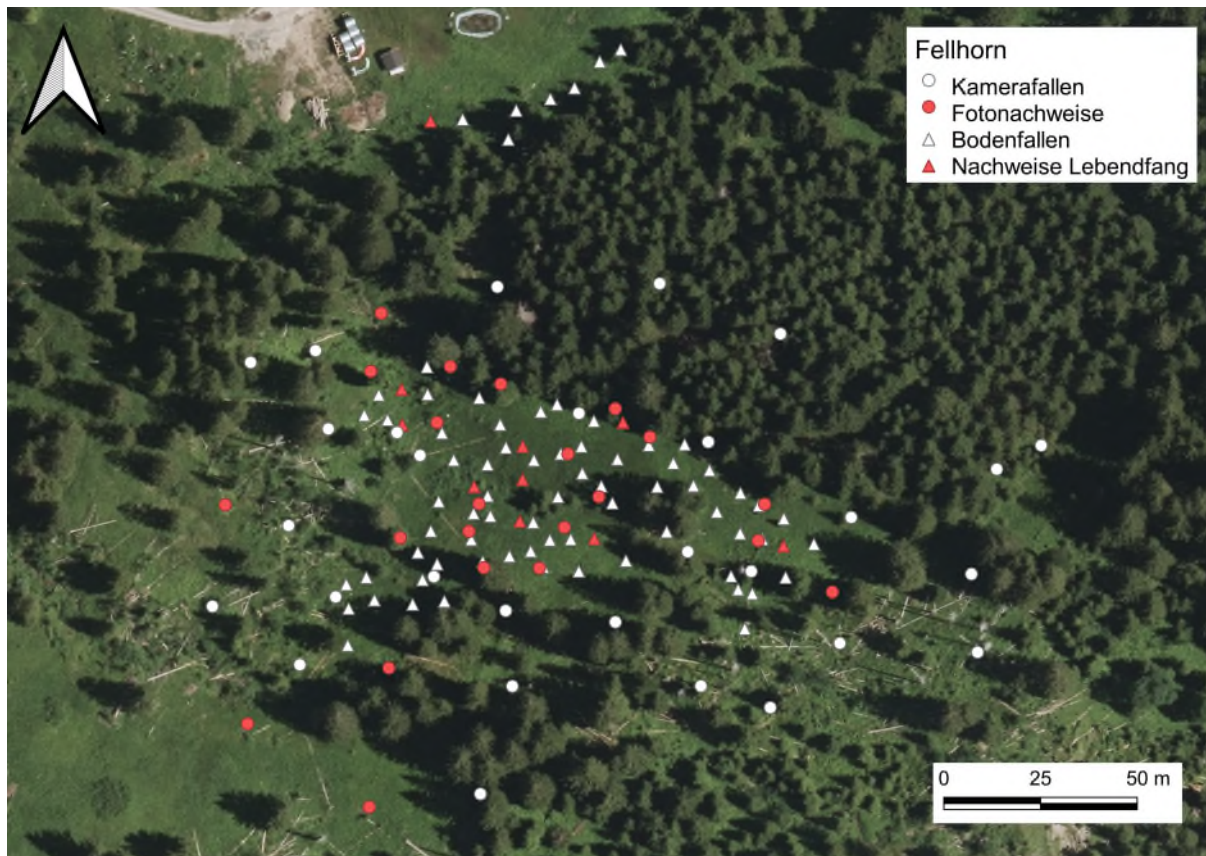


Abb. 27: Standorte der Kamerafallen und Bodenfallen mit Nachweisen der Waldbirkenmaus auf der Untersuchungsfläche am Fellhorn/Plateausumpf südlich des Kanzelwandhauses. Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Weitere Tierarten

Über die erfolgreichen Nachweise der Waldbirkenmaus in der Untersuchungsfläche hinaus, wurden an den Wildkameras registrierte andere Tierarten auftragsgemäß dokumentiert und, soweit naturschutzfachlich relevant, in die ASK eingegeben.

Auf der Untersuchungsfläche wurden 14 Arten von Kleinsäugetern, sieben Arten von Mittel- und Großsäugetern sowie 17 Arten aus der Gruppe der Vögel, drei Arten von Amphibien und eine Reptilienart nachgewiesen (Abb. 28). Bis auf die Gattungen *Neomys* (Sumpf- respektive Wasserspitzmaus) und *Apodemus* (Gelbhals-, Alpenwald-, Waldmaus) konnten alle Tiere auf Artniveau bestimmt werden (Tab. 8 und Tab. 9). Nachweise naturschutzrelevanter Arten wurden in die bayerische Artenschutzkartierung (ASK) eingespeist.



Abb. 28: Ausgewählte Artnachweise von der Untersuchungsfläche am Fellhorn. Von links oben im Uhrzeigersinn: Alpensalamander (*Salamandra atra*), Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*), Siebenschläfer (*Glis glis*), Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*) und Kurzohrmaus (*Microtus subterraneus*)

Tab. 8: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Fellhorn/Plateausumpf, geordnet nach Kameranummer

Art/Kamera	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16	R 17	R 18	R 19	R 20	R 21	R 22	R 23	R 24	R 25
Alpenspitzmaus	X	X	X		X	X		X	X	X		X		X				X	X	X	X	X	X	X	X
Erdmaus	X				X	X	X	X						X		X			X	X				X	X
Feldmaus																									
Feldspitzmaus																									
Gartenschläfer		X	X				X	X	X	X		X				X			X						
Gelbhals-/Waldmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Haselmaus	X	X		X	X		X	X		X								X							
Igel																									
Kurzohrmaus			X							X	X			X	X		X	X	X						X
Maulwurf		X	X		X													X	X	X					
Rötelmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Scherm Maus	X			X										X											X
Siebenschläfer		X	X		X		X	X		X				X											
Sumpf-/Wasserspitzmaus	X			X		X								X	X	X									
Waldbirkenmaus	X					X	X	X		X		X	X	X	X	X		X		X				X	X
Waldspitzmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Wanderratte																									
Zwergmaus																									
Zwergspitzmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Baumratter					X																				
Dachs																									
Eichhörnchen	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X					X	X	X	X			X	
Feldhase																									
Hermelin					X																				
Igel																									
Ittis																									
Luchs																									
Mauswiesel	X				X	X		X		X		X		X				X		X		X	X		X
Mink?																									
Reh																		X	X						
Rotfuchs													X												
Amsel									X													X			
Baumpieper																									
Buchfink													X										X		
Dompfaff																									
Eichelhäher																									
Feldschwirl								X	X																
Gartenrotschwanz																									
Haubenmeise																						X			

Art/Kamera	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16	R 17	R 18	R 19	R 20	R 21	R 22	R 23	R 24	R 25
Heckenbraunelle		X	X	X	X		X	X	X				X	X		X	X				X	X		X	
Kleiber																									
Kohlmeise								X																	
Laubsänger																									
Misteldrossel																									
Mönchsgrasmücke																									
Rotkehlchen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X	X				X	X	X	
Singdrossel				X	X			X	X	X							X						X		
Sumpfmeise																									
Tannenmeise																									
Waldschnepfe																									
Wiesenpieper																									
Wintergoldhähnchen																									
Zaunkönig		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X	X		X		X	X		X	

Tab. 9: Nachweise von Wirbeltieren auf der Untersuchungsfläche Fellhorn/Plateausumpf, geordnet nach Kameranummer (Fortsetzung)

Art/Kamera	H 111	H 112	H 113	H 114	H 115	H 116	H 117	H 118	H 119	H 120	H 121	H 122	H 123	H 124	H 125	H 126	H 127	H 128	H 129	H 130	H 131	H 132	H 133	H 134	H 135
Alpenspitzmaus	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	
Erdmaus						X		X	X	X	X	X		X	X				X		X	X	X		
Feldmaus																									
Feldspitzmaus																									
Gartenschläfer	X	X	X				X	X				X	X	X	X							X	X	X	X
Gelbhals-/Waldmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Haselmaus	X			X		X	X	X					X	X				X			X				
Igel																								X	
Kurzohrmaus	X					X		X		X		X							X	X	X				X
Maulwurf			X								X						X		X						
Rötelmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Schermäuse						X	X		X																
Siebenschläfer				X	X				X		X					X				X		X			X
Sumpf-/Wasserspitzmaus			X			X	X	X	X								X	X		X		X			X
Waldbirkenmaus	X							X		X	X							X	X		X		X		
Waldspitzmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Wanderratte																									
Zwergmaus																									
Zwergspitzmaus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Baumratter					X						X														
Dachs																				X					

Art/Kamera	H 111	H 112	H 113	H 114	H 115	H 116	H 117	H 118	H 119	H 120	H 121	H 122	H 123	H 124	H 125	H 126	H 127	H 128	H 129	H 130	H 131	H 132	H 133	H 134	H 135	
Eichhörnchen		X		X	X					X	X	X	X			X	X	X	X		X	X		X	X	
Feldhase																										
Hermelin							X						X					X		X	X		X			
Igel																										
Illtis																										
Luchs																										
Mauswiesel				X					X			X		X				X	X	X				X	X	X
Mink?																										
Reh				X											X			X								
Rotfuchs																										
Amsel				X								X	X		X	X				X						
Baumpieper																										
Buchfink													X													
Dompfaff																									X	
Eichelhäher																					X	X				
Feldschwirl																										
Gartenrotschwanz																									X	
Haubenmeise																										
Heckenbraunelle	X				X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X						X	X	X
Kleiber												X														
Kohlmeise						X			X								X							X		
Laubsänger																										
Misteldrossel																					X					
Mönchsgrasmücke			X															X	X							
Rotkehlchen	X	X		X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Singdrossel	X	X	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X		X					X	X
Sumpfmeise						X					X															
Tannenmeise	X																									
Waldschnepfe												X	X													
Wiesenpieper																										
Wintergoldhähnchen																										
Zaunkönig	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X				X	X	X
Ringelnatter																										
Waldeidechse								X						X					X		X	X				

4 Diskussion

4.1 Diskussion der Ergebnisse der Untersuchungsjahre 2019, 2020, 2021

4.1.1 Verbreitung der Waldbirkenmaus in Bayern

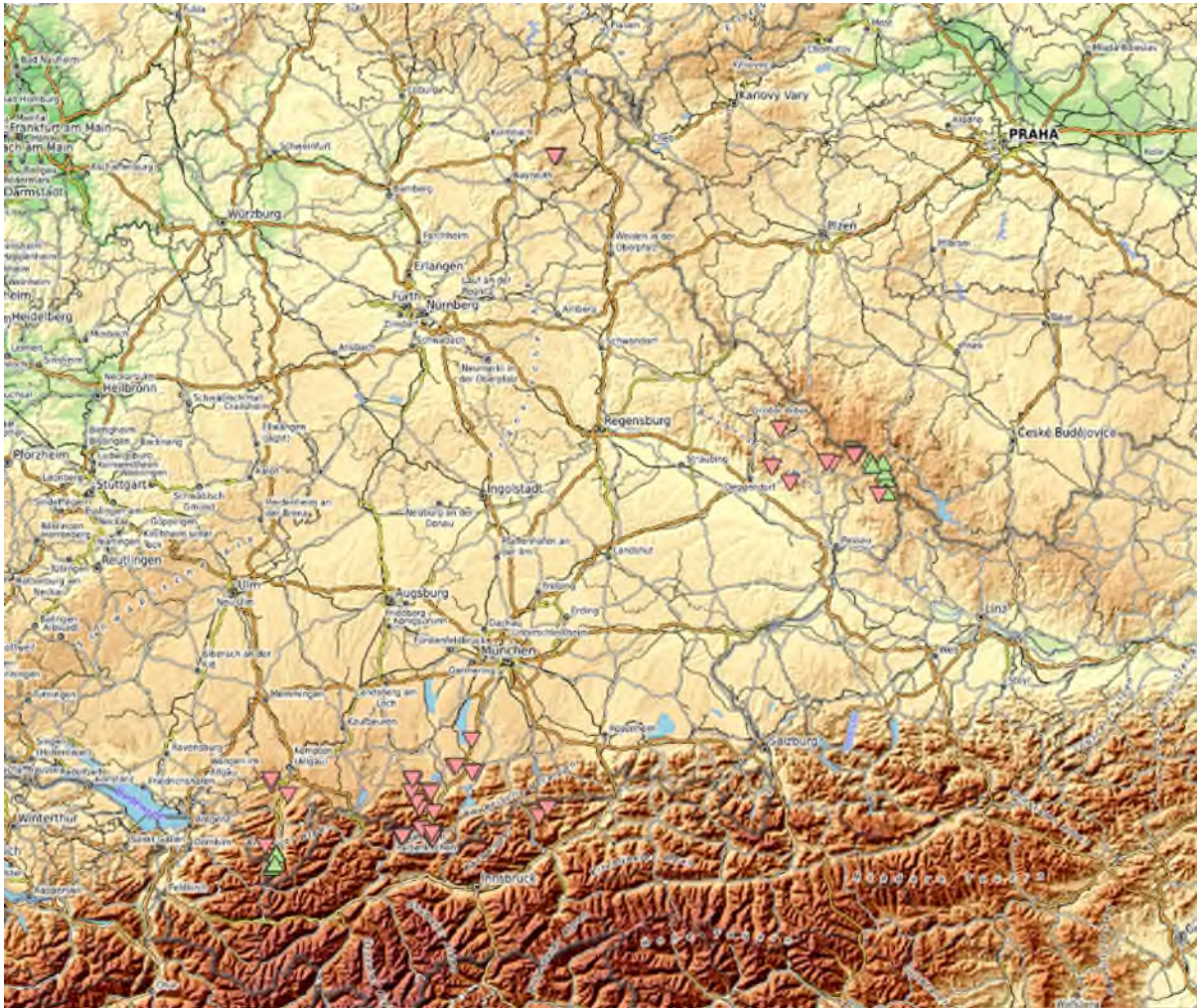


Abb. 29: Überblick aller durch den Autor mit Wildkameras durchgeführten Kleinsäugererfassungen zwischen 2016 und 2020. Untersuchungsflächen mit Nachweisen der Waldbirkenmaus grün markiert (Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA), Fachdaten: D. Stille)

Alle aktuellen Nachweise der Waldbirkenmaus in Bayern beschränken sich auf zwei Gebiete, in denen bereits vor Beginn der Untersuchungen 2019 bis 2021 mit Kamerafallen und durch Zufallsfunde Waldbirkenmäuse nachgewiesen wurden: Den Inneren Bayerischen Wald und das Oberallgäu.

In den Jahren 2016 bis 2020 wurden durch den Autor auf 82 Flächen, vorwiegend im oberbayerischen Alpenvorland, den bayerischen Alpen und dem Bayerischen Wald, Kleinsäugererfassungen mit Wildkameras durchgeführt (vgl. Abb. 29). Alle Nachweise der Waldbirkenmaus mit dieser Methodik, alle Zufallsfunde, Nachweise mit Lebendfallen und Meldungen von Privatpersonen liegen in zwei klar umgrenzten Gebieten: In einem Gebiet von etwa 200 km² zwischen Freyung, Altreichenau, Haidmühle

und Finsterau im Inneren Bayerischen Wald und im Oberallgäu auf einem Gebiet von etwa 100 km² zwischen dem Fellhorn und dem Riedberger Horn.

Diese Gebiete weisen ähnliche klimatische Charakteristika auf: Lange, schneereiche und kalte Winter und hohe Niederschlagsraten sowie gelegentliche Fröste bis ins späte Frühjahr.

4.2 Methodenvergleich

Durch die Verwendung von hohen Eimern kombiniert mit Leitplanen oder niedrigeren Eimern mit Fangtrichtern anstatt von PET-Flaschen wie in früheren Jahren konnte die Erfolgsrate beim Lebendfang deutlich verbessert werden. So konnte beispielsweise 2014 im Bayerischen Wald mit über 800 PET-Bodenfallen bei drei Wochen Standzeit nur eine einzige Birkenmaus gefangen werden. In den drei einwöchigen Fangperioden 2020 dagegen bei 100 Eimern mit 50 Leitplanen insgesamt zwölf Fänge von sieben Individuen. Somit konnte die Fangrate um mehr als den Faktor 100 gesteigert werden.

Interessant ist, dass pro Woche durchschnittlich vier Fotonachweise der Waldbirkenmaus erfolgten und pro Woche Lebendfang ebenfalls vier Fangereignisse. Lebendfang als Nachweismethodik scheint also mit den neuen Bodenfallendesigns ähnlich erfolgsversprechend zu sein wie die Verwendung von Wildkameras, jedoch erheblich arbeits- und kostenintensiver und in Folge deutlich weniger effizient.

Bis auf eine Ausnahme erfolgten alle Lebendfänge an Standorten, an denen auch durch die Wildkameras Birkenmäuse erfasst wurden. Die Verwendung von Wildkameras scheint also auch im direkten Vergleich zum Lebendfang flächendeckend belastbare und konsistente Ergebnisse zu erbringen. Dabei ist der Erfolg dieser Untersuchungsmethodik erheblich weniger abhängig von Witterungseinflüssen, wie der von Starkregen geprägte Sommer 2021 mit regelmäßig überschwemmten Bodenfallen verdeutlicht hat.

4.3 Aktionsradius und Homerange

Auf der Brennerin beschränkten sich die Lebendfänge 2020 auf den nördlichen Teil der Fläche. Hier konnten in einem Gebiet von etwa einem Hektar drei Individuen nachgewiesen werden, wobei Tier Nr. BiMa_2020_04 an fünf verschiedenen Standorten erfasst wurde, die maximal 85 m voneinander entfernt liegen (siehe Abb. 30). Das Minimalpolygon der Nachweispunkte dieses Tieres umfasst dabei 770 m², die minimale Kreisfläche 5.500 m². Es wurden regelmäßig Strecken von durchschnittlich 25 m pro Nacht zurückgelegt, wobei auch der in etwa einen Meter breite Bach mehrmals überwunden wurde. Die nachweislich von Tier BiMa_2020_04 und Tier BiMa_2020_03 genutzten Bereiche berühren sich dabei nur in einem Punkt. Bei Tier Nr. BiMa_2020_07 handelt es sich um ein diesjähriges Jungtier, möglicherweise sogar von dem weiblichen Tier Nr. BiMa_2020_04, das im Juli deutlich sichtbare Zitzen aufwies.

Für die anderen markierten Tiere lässt sich auf Grund der geringen Wiederfangrate keine Reviergröße berechnen. Die Nachweise von Tier Nr. BiMa-2020_01 im Schnellenzipf (Abb. 31) liegen jedoch über 20 m auseinander, so dass anzunehmen ist, dass dieses Tier zumindest einige hundert Quadratmeter Habitat nutzt. Dennoch konnten auf dem Schnellenzipf nie verschiedene markierte Tiere am selben Standort nachgewiesen werden.

Auf der Untersuchungsfläche Fellhorn konnte auf Basis der Wiederfänge und Kameraaufnahmen festgestellt werden, dass beide Individuen je über die Hälfte der sumpfigen, mit Hochstauden bestandenen Fläche regelmäßig durchwandern. Das Minimalpolygon für Tier BiMa-2021-001 beträgt 950 m² und für Tier BiMa-2021-003 1.150 m². Diese Flächen wurden dabei von den Birkenmäusen innerhalb

weniger Tage (maximal 16 Nächte) durchwandert. Beide Reviere weisen nur eine Überschneidung von jeweils unter 30 % der Gesamtreviergröße auf.

Auch wenn die Ergebnisse nur vorsichtige Annahmen zulassen, scheint es wahrscheinlich, dass die Birkenmaus feste, nicht oder wenig überlappende Reviere bildet, die wohl deutlich über 1.000 m² groß sein können.



Abb. 30: Untersuchungsfläche Brennerin, Fänge und Kameranachweise markierter Tiere. Darstellung des Minimal-Polygons des Aktionsfelds von BiMa-2020-04 mit 770 m². Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

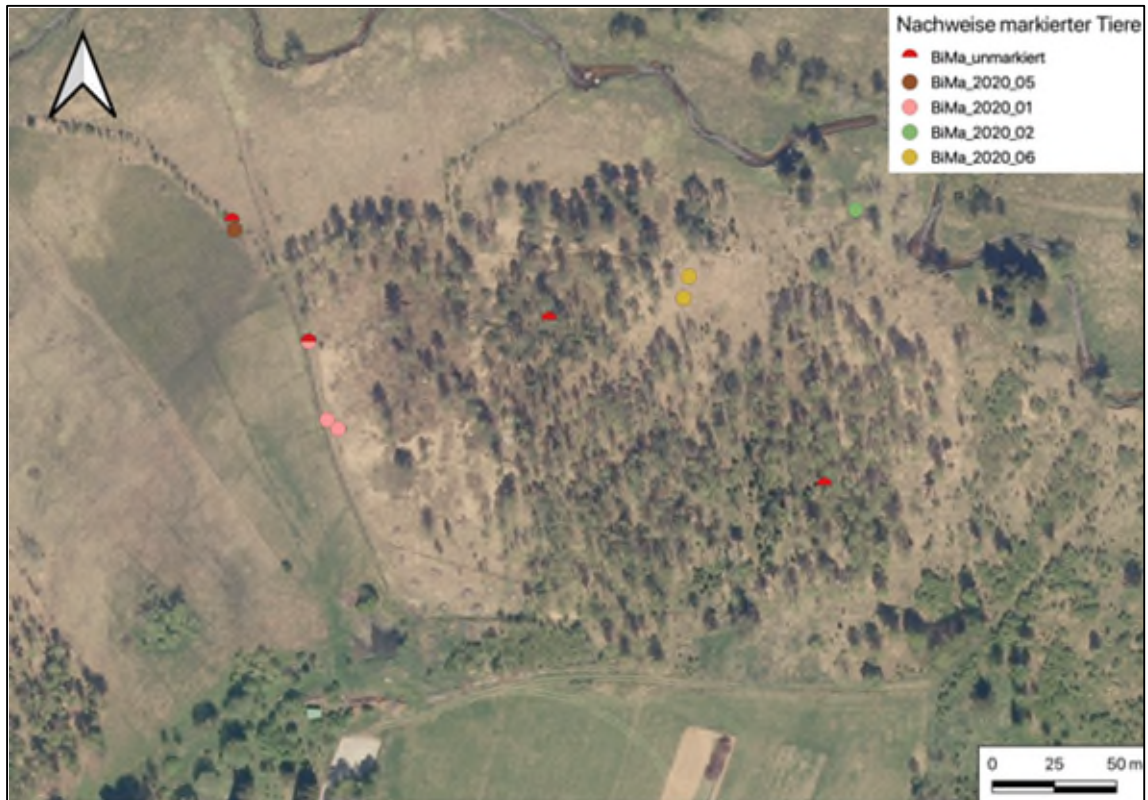


Abb. 31: Untersuchungsfläche Schnellenzipf, Fänge und Kameranachweise markierter Tiere sowie Kameranachweise unmarkierter Tiere, die nach dem letzten Lebendfang (11.09.) erfasst wurden. Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

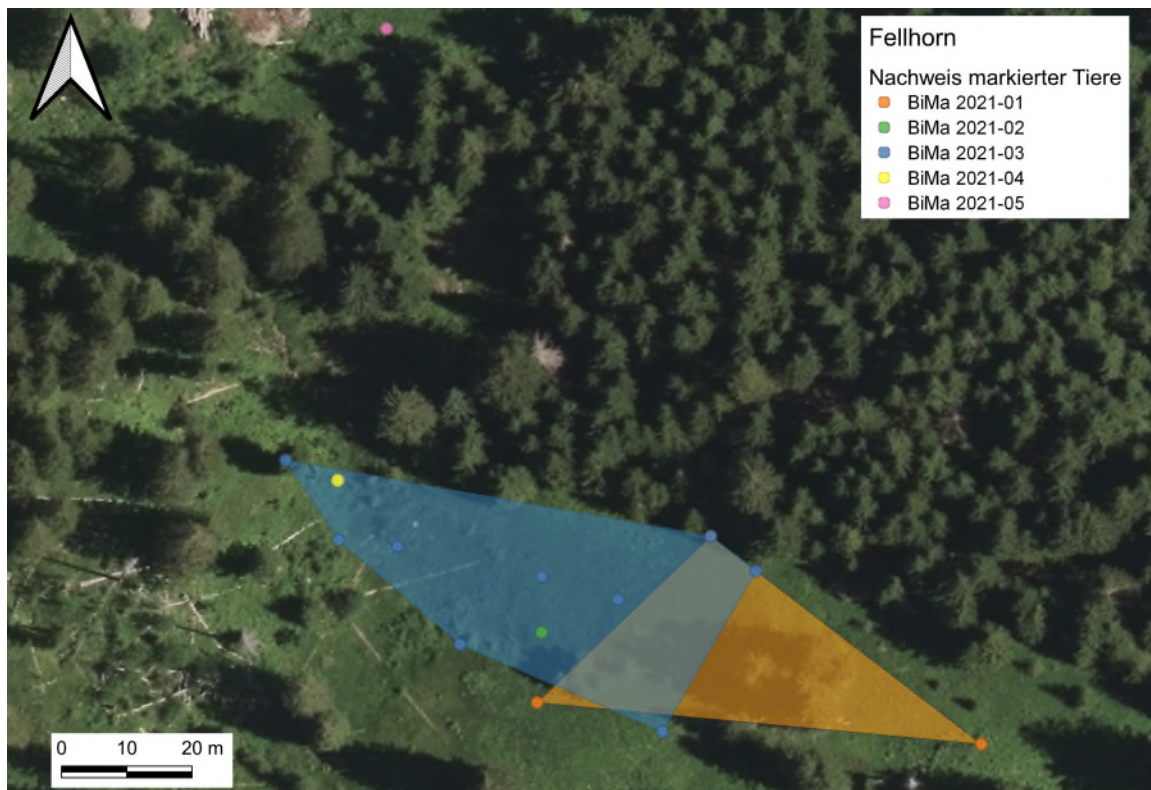


Abb. 32: Untersuchungsfläche Fellhorn, Fänge und Kameranachweise markierter Tiere, sowie Minimalpolygone für die Tiere BiMa-2021-001 und BiMa-2021-003. Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

4.4 Habitatnutzung

Projiziert man die Nachweise pro Standort als Heatmaps der Untersuchungsflächen (eine Form der Darstellung, die die Nachweisdichte farblich darstellt), zeigen sich für die Brennerin (Abb. 33), den Schnellenzipf (Abb. 34) und den Plateausumpf (Abb. 36) deutliche Unterschiede in der lokalen Nachweishäufigkeit. In Folge kann vermutet werden, dass die jeweiligen Untersuchungsflächen nicht gleichmäßig von der Waldbirkenmaus besiedelt werden oder sich Schwerpunkte in der Habitatnutzung ergeben.

Auf der Fläche **Brennerin** zeigt sich deutlich ein Cluster im nördlichen Teil der Fläche (siehe Abb. 33). Hier findet sich der größte Teil der verbliebenen Offenlandbiotop (die ursprünglich von der Birkenmaus besiedelten Pfeifengras- und Seggenbestände sowie Öhrchenweidengebüsche im Südteil wurden größtenteils durch den Biber geflutet). Standorte mit geringer Nachweisdichte unterlagen in der Brennerin zudem teils intensiven Landschaftspflegemaßnahmen, insbesondere Gehölzbeseitigung und Auflichtung. Wie sich diese vorübergehenden Störungen langfristig auf die Nutzung dieser Gebiete durch Birkenmäusen auswirken werden verbleibt jedoch unklar.



Abb. 33: Untersuchungsfläche Brennerin, Heatmap: Nachweisdichte von beige (ein Nachweis pro Standort), bis dunkelrot (neun Nachweise pro Standort). Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Auf dem **Schnellenzipf** scheinen die Ökotonbereich zwischen gemähten und verbrachten Feuchtwiesenflächen und Zwergstrauchheiden bevorzugt von der Waldbirkenmaus genutzt zu werden (Abb. 35). Generell entfallen die meisten Nachweise auf bodenfeuchte bis nasse Offenlandbiotop mit dichter Krautschicht. Trockenere Bereiche und dichter Baumbestand scheinen gemieden zu werden.

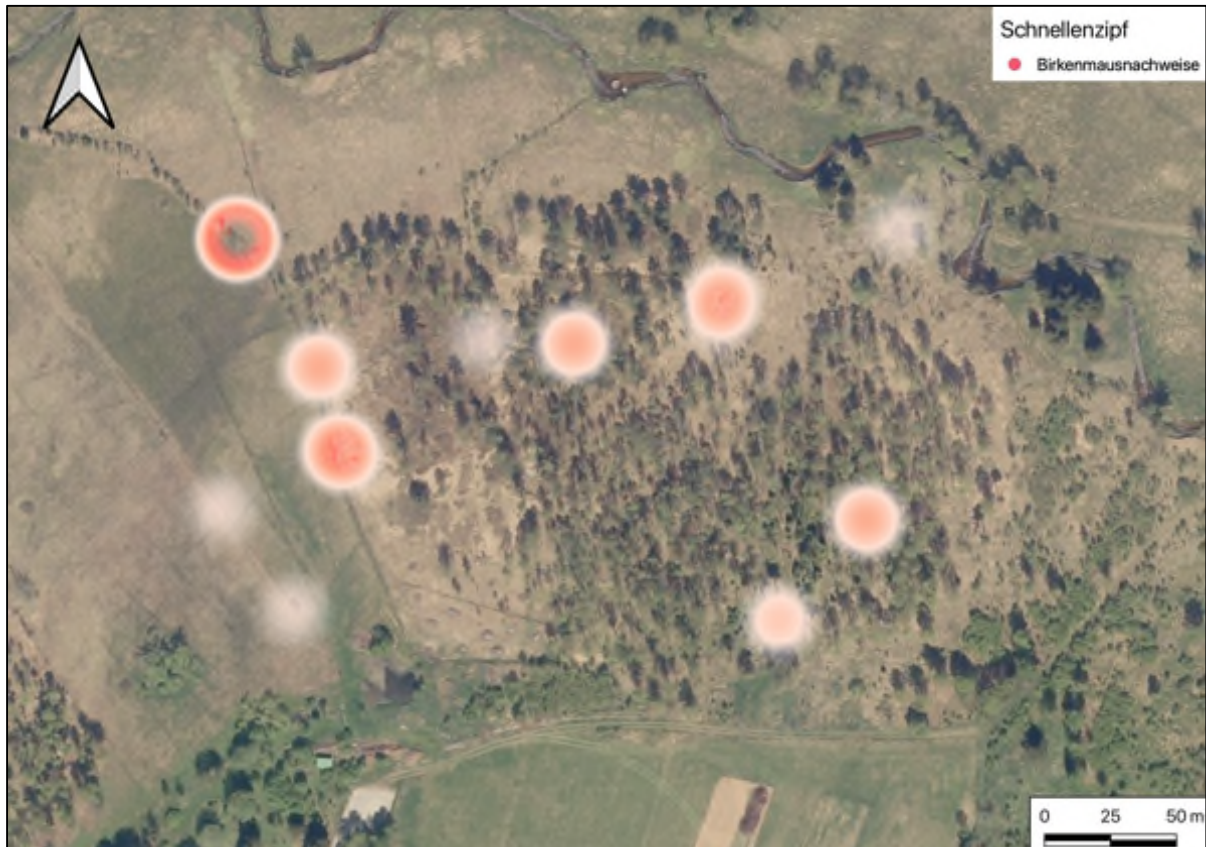


Abb. 34: Untersuchungsfläche Schnellenzipf, Heatmap: Nachweisdichte von beige (ein Nachweis pro Standort), bis dunkelrot (neun Nachweise pro Standort). Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille



Abb. 35: Untersuchungsfläche Schnellenzipf, lokales Nachweismaximum an Standort 14 im Ökotonbereich zwischen gemähter (links) und verbrachter Nasswiese (oben), Graben mit Hochstaudenfluren und Großseggen, von Bildmitte unten nach Bild oben links ziehend, Zwergstrauchheide rechts unten, übergehend in den Karpatenbirken-Moorwald, rechts.

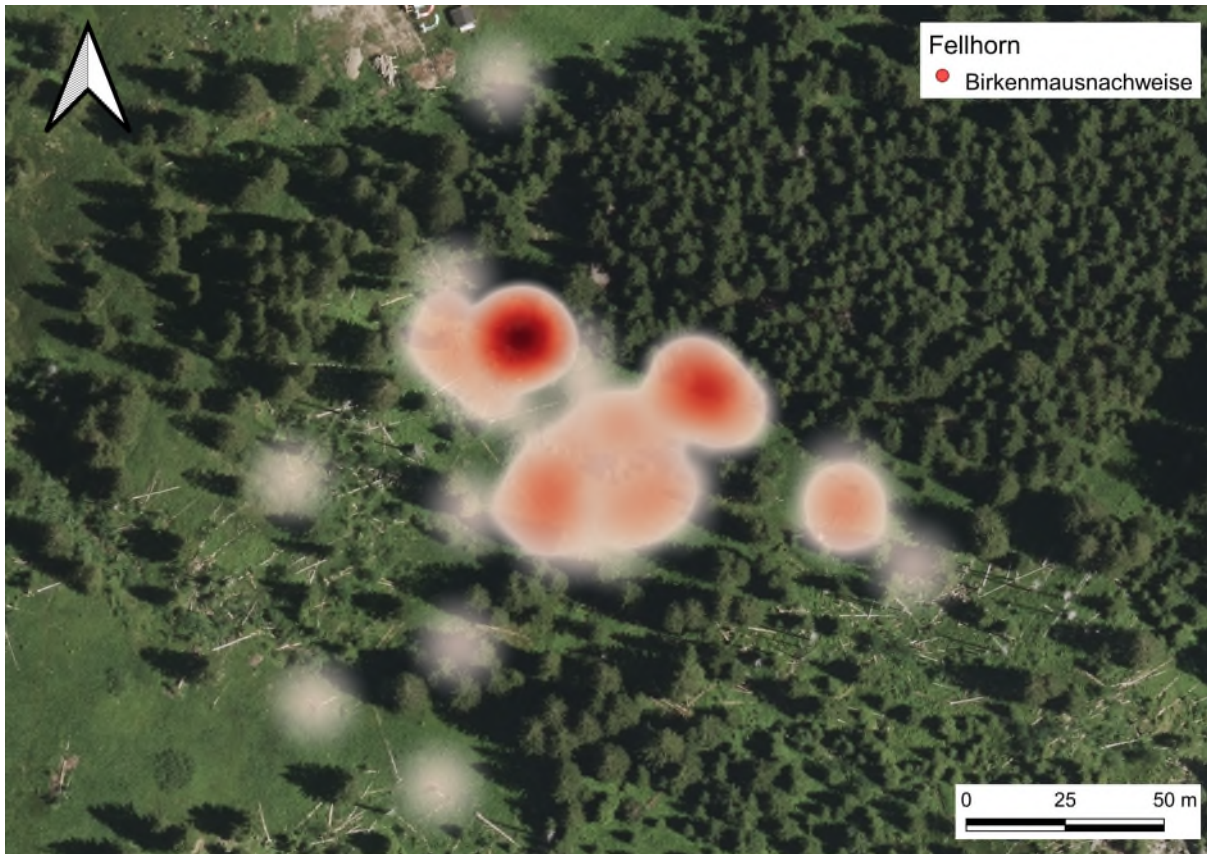


Abb. 36: Untersuchungsfläche Fellhorn, Heatmap: Nachweisdichte von beige (ein Nachweis pro Standort), bis dunkelrot (neun Nachweise pro Standort). Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Auf der Untersuchungsfläche Fellhorn ist auffällig, dass bewaldete und verbuschte Bereiche deutlich gemieden werden, wobei offene, mit Hochstauden bestandene Anteile der Fläche relativ gleichmäßig frequentiert zu werden scheinen. Das lokale Maximum der Aktivität liegt dabei in einem besonders nassen Bereich mit hoher Vegetation entlang eines Rinnsals.

4.5 Abundanzschätzung und Bestandsentwicklung

Vorab sei erwähnt, dass die erhobenen Daten bedingt durch die geringe Anzahl von Lebendfängen und die sehr geringe Wiederfangrate Limitationen unterliegen, die eine belastbare Abundanzschätzung erschweren. Dennoch wird im Folgenden eine grobe Abschätzung vorgenommen. Basierend auf dem Lincoln-Peterson-Index für Fang-Wiederfang ($\text{Population} = (\text{Fänge 1. Fangperiode}) \cdot (\text{Fänge 2. Fangperiode}) / \text{Wiederfänge}$) ergibt sich aus den Lebendfängen für die Brennerin eine Populationsgröße von $P = (2 \cdot 2) / 1 = 4$ und für die Fläche am Fellhorn $P = 6$.²

Nimmt man die Kameranachweise als Basis, und zählt jede Aufnahme eines unmarkierten Tieres nach dem Ende des Lebendfangs als Individuum (eine sehr unwahrscheinliche Annahme) und geht ebenfalls von einer geschlossenen Population ohne Zu- und Abgänge aus, ergibt sich für den Nordteil

² Wir gehen dabei fälschlicherweise von einer geschlossenen Population aus, obwohl höchstwahrscheinlich im Untersuchungszeitraum Geburten sowie Abgänge zu verzeichnen waren. Sterben nach der ersten Fangperiode markierte Tiere oder verlassen diesjährige Jungtiere das Nest, führt das zu einer Überschätzung der Populationsgröße. Für den Schnellenzipf lässt sich diese Methode mangels Wiederfang nicht anwenden. Generell neigt diese einfache Methode bei kleiner Stichprobengröße, wenig Wiederfängen und Populationen niedriger Dichte zu einer Überschätzung der Populationsgröße.

der Brennerin eine Populationsgröße von $P = 6$, für die gesamte Brennerin $P = 14$ und für den Schnellenzipf $P = 13^3$.

Somit ergibt sich selbst bei der optimistischsten Schätzweise eine maximale Populationsdichte zwischen 2,5 und 6,4 Individuen (inkl. Jungtiere) pro Hektar. Damit wäre eine Populationsdichte adulter Tiere im niedrigen einstelligen Bereich pro Hektar besiedelter Fläche anzunehmen. Aufgrund oben genannter Limitationen sind diese Schätzungen jedoch mit Vorsicht zu interpretieren.

Die 2019 untersuchten Flächen Widdumer Weiher, Breitmoos und Langmoos wurden zum ersten Mal auf die Waldbirkenmaus hin untersucht. Die Waldbirkenmaus wurde in keiner der Untersuchungsflächen durch Einsatz der Kamerafallen festgestellt. Während der Untersuchungen wurden in den drei Untersuchungsflächen Defizite offensichtlich (vgl. 4.6.1 und 4.6.2), die ein Vorkommen der Art höchst unwahrscheinlich machen.

2020 waren die Untersuchungen im Schnellenzipf und der Brennerin insofern erfolgreich, als in beiden Untersuchungsflächen die Waldbirkenmaus erneut durch Kamerafallen und Bodenfallen nachgewiesen werden konnte. Die gewonnenen Daten lassen allerdings nur eine sehr grobe Abundanzschätzung zu, wie oben dargelegt. Für den Schnellenzipf wurde 2015 bekannt, dass 2014 ein Einzeltier der Waldbirkenmaus zufällig beobachtet wurde. Auf der Brennerin wurde bereits 2013 unter Mitwirkung des Auftragnehmers die Waldbirkenmaus in zwei Exemplaren nachgewiesen. Für beide Untersuchungsflächen ist in den Folgejahren wiederholt der Nachweis der Waldbirkenmaus durch systematische Herangehensweise gelungen. Stets waren diese Untersuchungen aber mit der Frage nach der geeignetsten Methode begleitet, um Aufwand und Ergebnisse in ein vertretbares Verhältnis zu bringen. Angefangen von klassischen Kipp-Kastenfallen über Bodenfallen aus präparierten PET-Flaschenfallen, Kamerafallen und anderen, wurden verschiedene Fallentypen eingesetzt. Kamerafallen und Bodenfallen, bestehend aus unterschiedlich dimensionierten Eimern, haben sich in den Untersuchungen 2020 als wirksam erwiesen. Jedoch lassen auch diese Ergebnisse eine Abundanzschätzung nur näherungsweise zu (siehe oben). Da stets nur Einzeltiere oder wenige Tiere in den Untersuchungsflächen im Bayerischen Wald mit unterschiedlichen Methoden nachgewiesen werden konnten, verbietet sich eine Aussage zu einer Bestandsentwicklung im Schnellenzipf und der Brennerin. Es liegen derzeit keine Erkenntnisse auf wesentliche Veränderungen in beiden Flächen vor, die als Hinweis auf Bestandseinbrüche oder Bestandszunahmen der Waldbirkenmaus zu werten wären, sieht man von der Tätigkeit des Bibers in der Brennerin ab, die mit Überflutungen bestimmter Bereiche verbunden ist. Es ist davon auszugehen, dass die Populationen der Waldbirkenmaus in der Brennerin und dem Schnellenzipf seit vielen Jahren unverändert sind und im Wesentlichen nur natürlichen Schwankungen unterliegen.

Die 2021 in den Allgäuer Hochalpen/Fellhorngebiet untersuchte Fläche südlich des Kanzelwandhauses, wurde erstmalig in die bayernweite Bestandsaufnahme der Waldbirkenmaus integriert. Vermutlich ist auch hier von einer weitgehend stabilen Population auszugehen. Die Population der Waldbirkenmaus in dieser Untersuchungsfläche ist vermutlich nur natürlichen Schwankungen ausgesetzt.

³ Für die Fläche Fellhorn kann diese Berechnung nicht plausibel durchgeführt werden, da hier die Kameradichte wesentlich höher war und somit einzelne Individuen sicher auf mehreren Kameras dokumentiert wurden.

4.6 Gefährdungsursachen und Defizite

4.6.1 Erhaltungszustand der Biotope

Viele Feuchtbiootope und somit Birkenmaushabitate in Bayern sind durch Entwässerung und landwirtschaftliche Nutzung bereits zerstört oder stark degradiert worden. So zeigen auch alle drei Untersuchungsflächen aus dem Jahr 2019 Störungen in Folge menschlicher Nutzung. Auf den Flächen Breitmoos und Langmoos wurde kommerziell Torf abgebaut, auf letztgenannter noch bis vor wenigen Jahren. Am Widdumer Weiher wurde der Hochmoorkern entwässert und aufgeforstet. Während die Renaturierung und Wiedervernässung im Breitmoos bereits großflächig zur Entwicklung von typischer Hochmoor- und Schlenkenvegetation geführt hat, wurden Teile der Moorflächen am Widdumer Weiher zwar bereits von Gehölzen freigestellt, die Wiedervernässung dauert jedoch noch an. Es zeigen sich deshalb eher Vertreter der Schlagfluren wie Weidenröschen und Stechender Hohlzahn. Ehemalig als Streuwiesen genutzte Flächen verbrachten und entwickelten sich zu monotonen Mädesüßdominanzbeständen.

Am deutlichsten ist der menschliche Einfluss auf der Fläche Langmoos zu sehen, wo der Wasserhaushalt durch den Torfabbau nachhaltig gestört wurde und die Reste des ursprünglichen Moorkörpers stark ausgetrocknet sind. In Folge entwickelte sich statt typischer Hochmoorvegetation Besenheide und große Teile der Flächen sind stark verbuscht. Die unmittelbare Nähe menschlicher Behausungen in Form von mehreren (möglicherweise illegal errichteten) Gebäuden wird bezeugt durch Nachweise von Wanderratte und Hausmaus.

Die Habitatsituation ist bezüglich dieser Frage für die Flächen im Bayerischen Wald und im Fellhorngebiet deutlich günstiger zu bewerten.

Die Untersuchungsflächen Brennerin und Schnellenzipf sind dem Auftragnehmer seit vielen Jahren bekannt. Größere Veränderungen der Flächen sind in den letzten Jahren nicht erfolgt. In beiden Flächen sind Gehölzentnahmen durchgeführt worden, die als Maßnahme zur Verbesserung der Habitate gedacht waren. Tatsächlich konnten sich nach Abschluss der Maßnahmen bisher noch keine für die Birkenmaus geeignete Habitate entwickeln. Oft besteht auf den resultierenden trockenen, offenen Torfböden außer Pfeifengras und teils Beerensträuchern noch keinerlei Bewuchs. Diese Standorte wurden von der Birkenmaus zum Zeitpunkt der Untersuchung 2020 gemieden. In der Brennerin ist weiterhin eine Teilfläche durch den Biber unter Wasser gesetzt. Die hiervon betroffenen Teilflächen sind der Waldbirkenmaus als Habitat entzogen. Es handelt sich um Flächen, auf denen im Rahmen früherer Untersuchungen Waldbirkenmäuse nachgewiesen werden konnten. Anscheinend hat sich die Nutzung des Lebensraums Brennerin stärker in die von der Überflutung und Gehölzentfernung nicht betroffenen Bereiche im Norden der Untersuchungsfläche verlagert, wie die Untersuchungen 2020 nahelegen. Die Entwicklung der Aktivitäten des Bibers in der Brennerin sollte aufmerksam beobachtet werden. Einerseits könnte ein Fortschreiten der Überflutung in der Untersuchungsfläche Teile des Lebensraums der Waldbirkenmaus gefährden. Andererseits könnten in den Randbereichen neu entstehender Staugewässer durchfeuchtete Moorteile entstehen und sich zu neuen Habitaten für die Birkenmaus entwickeln. Negative Einflüsse durch die Tätigkeit des Menschen sind in der Brennerin und im Schnellenzipf nicht zu befürchten. Als nasse bis feuchte Grenzertragsstandorte sind beide Lebensräume der Waldbirkenmaus auch aufgrund ihrer räumlichen Isolation für die forst- und landwirtschaftliche Nutzung uninteressant. Teile der Flächen befinden sich zudem im Besitz der Naturschutzverbände BN und LBV, so dass hier auch die Biotoppflege langfristig gesichert ist. Touristische Einflüsse spielen keine bis eine vernachlässigbare Rolle.

Günstiger noch stellt sich die Situation für den Plateausumpf südlich des Kanzelwandhauses im Fellhorngebiet dar. Als feuchte bis nasse Hochstaudenflur mit reichlich Nahrungsangebot erfüllt diese Fläche offenbar die Habitatansprüche der Waldbirkenmaus sehr gut. Die Fläche ist weitgehend räumlich

isoliert und spielt für die land- oder forstwirtschaftliche Nutzung nur eine untergeordnete Rolle. Vom Tourismus ist die Fläche kaum tangiert, weil schwer zugänglich, obwohl im nahen Umfeld Skibetrieb im Winter und das Wandern eine wichtige Stellung einnehmen. Mittelfristig könnten Birkenmaushabitats durch fortschreitende Verbuschung gestört werden. Hier wäre eine turnusmäßige Mahd der Hochstaudenfluren nach Beendigung der Fortpflanzungsperiode der Birkenmaus ab Ende August wünschenswert.

4.6.2 Interspezifische Konkurrenz

Als Folge der Degradation der Flächen und der isolierten Lage in intensiv agrarisch genutzten Gebieten fanden sich auf allen Untersuchungsflächen im Untersuchungsjahr 2019 eine für Moorflächen eher untypische Zusammensetzung der Kleinsäugerzönose. Die als naturschutzfachlich hochwertig anzusehenden Bereiche der Flächen sind verhältnismäßig klein und grenzen meist direkt an Intensivgrünland an. Entsprechend scheinen Arten, die sonst nur selten auf Flächen mit sehr hoher Bodenfeuchtigkeit vorkommen, bis in die Kernbereiche dieser Flächen vorzudringen. So entfiel eine überwiegende Mehrzahl der Fotonachweise auf Tiere der Gattung *Apodemus*. Weiterhin wurden auf der Fläche Langmoos mit Wanderratte und Hausmaus zwei Kulturfolger nachgewiesen, die normalerweise nicht auf naturnahen Flächen vorkommen. Bei der Waldbirkenmaus handelt es sich um eine sehr konkurrenzschwache Art, die durch dominanteren Arten wie Wald- und Gelbhalsmäuse, die ähnliche ökologische Nischen besetzen, bei hoher Populationsdichten wohl leicht auskonkurriert werden kann.

Bemerkenswert ist, dass auch andere konkurrenzschwache Arten, die bei den Untersuchungen der letzten Jahre häufig als Beifauna der Waldbirkenmaus festgestellt wurden, auf diesen Flächen fehlen. So konnte die Kurzohrmaus (*Microtus subterraneus*) gar nicht, Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) und Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*) nur auf der Fläche Breitmoos nachgewiesen werden, der Untersuchungsfläche mit der größten Ausdehnung und dem besten Erhaltungszustand. Das Vorkommen der Alpenspitzmaus im Breitmoos ist allerdings als Besonderheit zu werten, da Nachweise dieser Art im Voralpinen Hügel- und Moorland sehr selten sind.

Im Gegensatz dazu fanden sich auf den beiden Untersuchungsflächen im Bayerischen Wald sowie der Fläche am Fellhorn regelmäßig Alpenspitzmaus, Haselmaus und Kurzohrmaus an denselben Kamerastandorten wie die Waldbirkenmaus. Hochstaudenfluren auf feuchten bis nassen Böden sowie Moorflächen mit intaktem Wasserhaushalt wurden dabei von dominanteren Arten wie Gelbhals- und Waldmaus seltener besiedelt. Kulturfolger wie Wanderratte und Hausmaus fehlten hier völlig. Die Konkurrenzsituation für die Waldbirkenmaus auf den Untersuchungsflächen Brennerin, Schnellenzipf und Fellhorn ist somit insgesamt als positiv zu bewerten.

5 Fazit und Ausblick

Gemessen am Kenntnisstand über den Erhaltungszustand und die Verbreitung der Waldbirkenmaus in Bayern von vor zehn Jahren hat sich das Wissen über diese Art erheblich erweitert. Bis 2013 war gänzlich unbekannt, ob Vorkommen der Waldbirkenmaus in Bayern überhaupt noch existieren. Dass es gelungen ist, die Waldbirkenmaus in mehreren getrennten Untersuchungsflächen im Bayerischen Wald seit 2013 durch systematische Untersuchungen regelmäßig nachzuweisen, ist als großer Erfolg zu werten. Ebenso sind die Nachweise der Waldbirkenmaus in den Allgäuer Hochalpen einzustufen. Auch dort sind im Raum Oberstdorf seit 2018 durch gezielte Untersuchungen Nachweise in mehreren getrennt liegenden Flächen gelungen. Bayern weist damit die einzigen rezenten Vorkommen der Waldbirkenmaus in Deutschland auf – interessanterweise in zwei voneinander entfernten Naturräumen.

Beide Regionen weisen ähnliche klimatische Bedingungen auf, die von langen, kalten sowie schneereichen Wintern geprägt sind. Auch im Frühjahr und Sommer kann es zu kalten Witterungseinbrüchen kommen. Als Eiszeitrelikt ist die Waldbirkenmaus offensichtlich an diese klimatischen Verhältnisse angepasst. Bevorzugt werden von der Waldbirkenmaus feuchte bis nasse Hochstaudenfluren (Beispiel Fellhorn), oder Ökoton wie im Schnellenzipf im Bayerischen Wald darstellen. Oft treten in vielfältiger Kombination Gräben oder Bäche, Niedermoore und Feuchtwiesen, vergesellschaftet mit Feuchtwäldern, aber auch trockenere Zwergstrauchheiden oder weitere grasreiche Flächen hinzu. Diese Bedingungen sind sowohl in den Vorkommen der Waldbirkenmaus des Bayerischen Waldes als auch in den Allgäuer Hochalpen anzutreffen. Die Untersuchungen der letzten Jahre weisen darauf hin, dass die Waldbirkenmaus sowohl im Bayerischen Wald als auch in den Allgäuer Hochalpen nur in ähnlich geringen Dichten in ihren Habitaten auftritt. Die Werte liegen möglicherweise nur bei niedrigen einstelligen Individuenzahlen pro Hektar (vgl. 4.5).

Zu beachten ist dabei, dass für das vorliegende Projekt zur Evaluierung neuer Untersuchungsmethoden 2020/21 gezielt Flächen ausgewählt wurden, auf denen bereits zahlreiche Birkenmausnachweise durch den Auftragnehmer erfolgten. Insofern spiegelt diese Untersuchung den Zustand gesunder Populationen in Optimalhabitaten wider. Oft gänzlich anders stellt sich die Lage der Teilpopulationen auf den kleineren, stärker isolierten Flächen im Bayerischen Wald dar, auf denen in den letzten Jahren Nachweise der Waldbirkenmaus erfolgten (Stille 2021). Diese Vorkommen könnten durch fortschreitende genetische Verarmung, interspezifische Konkurrenz und externe Faktoren wie geänderte Nutzungsformen und klimatische Veränderungen gefährdet sein. Ihr Zustand sollte deswegen regelmäßig überprüft werden und Maßnahmen zur Wiedervernetzung dieser isolierten (Teil-)Populationen getroffen werden.

5.1 Erkenntnisse über Habitatnutzung, Mobilität und Aktivität

Die hier erhobenen Daten geben erste Hinweise darauf, dass die Populationsdichte der Waldbirkenmaus bei wenigen Individuen pro Hektar zu liegen scheint. Die Wiederfänge legen nahe, dass Reviere von mindestens 1.000 m² gebildet werden können, die nur wenig zu überlappen scheinen. Diese ersten Eindrücke sollten jedoch anhand weiterer empirischer Studien verifiziert werden.

Ökotonbereiche an bodenfeuchten bis nassen Offenlandbiotopen mit dichter, hoher Krautschicht scheinen bevorzugt besiedelt und genutzt zu werden.

Waldbirkenmäuse scheinen im Verhältnis zu ihrer Körpergröße ungewöhnlich mobil zu sein und regelmäßig auch längere Strecken zurückzulegen. Vermutlich wandern einzelne Tiere auf der Suche nach Nahrung (Insekten) dabei mehrere hundert Meter pro Nacht.

Es zeigen sich auf den Kameraaufnahmen zwei deutliche Aktivitätsmaxima im Juli und Ende August bis September.

Interessant ist, dass sich die Ergebnisse der Untersuchungen aus den beiden bayerischen Verbreitungsgebieten Bayerischer Wald und Oberallgäu stark gleichen.

5.2 Entwicklung (semi-) quantitativer Nachweismethoden

5.2.1 Lebendfang

Durch die Verwendung eines neuartigen Typus Bodenfalle konnte die Fangrate im Vergleich zur bisherigen Methodik erheblich – um den Faktor 100 – verbessert werden. Die effektive Fang-Wiederrangrate von 100 % auf der Untersuchungsfläche Fellhorn/Plateausumpf zeigt dabei, dass markierte Individuen zuverlässig wiederholt erfasst werden können. Bemerkenswert ist, dass im gesamten Untersuchungszeitraum keine Waldbirkenmaus in den Fallen verendet ist.

Die verwendete Methodik scheint also prinzipiell geeignet, quantitative Daten für die Waldbirkenmaus zu erheben. Es scheint dabei zielführend, Lebendfang nur während der Aktivitätsmaxima in Juli und September durchzuführen.

5.2.2 Markierung und Nachverfolgung einzelner Tiere

Die Markierung einzelner Tiere durch das kleinflächige Ausschneiden von individuellen Mustern in die Unterwolle war erfolgreich in dem Sinne, dass diese Tiere durch die Prozedur keinen Schaden genommen haben und Tiere auf den Kameraaufnahmen tatsächlich individuell erkennbar waren.

Allerdings blieb insgesamt trotz einer sehr hohen Untersuchungsintensität mit 50 Wildkameras und langen Untersuchungsperioden die Anzahl an Kameraaufnahmen von markierten Tieren sehr gering und es gelang nicht, für alle Individuen ausreichend Daten für Homorange-Analysen zu sammeln.

Für ein standardisiertes Monitoring der Waldbirkenmaus erscheint diese Methode so nicht geeignet, da ein doch erheblicher Aufwand zu schwachen Datensätzen führt.

5.2.3 Vorschlag für ein standardisiertes Monitoring der Waldbirkenmaus

Die Verwendung von hochauflösenden Wildkameras ist eine verlässliche und effiziente Methode für den qualitativen Nachweis der Waldbirkenmaus. Basierend auf den Erkenntnissen der vorliegenden und früheren Untersuchungen scheint diese Methode auch geeignet, um (semi-)quantitative Daten für ein standardisiertes Monitoring zu erzeugen.

Zu beachten ist, dass die natürlicherweise sehr niedrige Populationsdichte und hohe Mobilität der Art eine verhältnismäßig hohe Untersuchungsintensität erfordert, um belastbare Daten über ein mögliches Vorkommen zu erheben. So können selbst auf Flächen mit bekannten Birkenmausvorkommen nur auf einem Teil der Kameras und teils nach sehr langer Standzeit Birkenmäuse nachgewiesen werden. Im Folgenden wird aufgezeigt, wie dieses Verfahren optimiert werden kann, um mit einem vertretbaren Aufwand für die FFH-Berichtspflicht belastbare Daten zu erzielen.

Vorgeschlagen wird zukünftig folgendes Untersuchungsdesign:

Verwendung von zehn hochauflösenden Wildkameras pro Hektar in einer teilrandomisierten Verteilung (siehe Abb. 37).

Dabei werden die Kameras jeweils in einem Fünf-Meter-Umkreis um randomisierte Punkte mit einem Mindestabstand von 25 m in geeigneten Strukturen aufgestellt. So wird sichergestellt, dass keine Kameras an ungeeigneten Standorten positioniert werden, auf denen Nachweise von Waldbirkenmäusen generell unwahrscheinlich sind (etwa auf offenen, kurzrasigen Standorten). Aus den Untersuchungen der vergangenen Jahre sind die Habitatansprüche dieser Art gut bekannt.

Untersuchungen mit dieser Vorgehensweise sollten ab spätestens Mitte Juli bis mindestens Mitte September durchgeführt werden. Dabei wird nach adulten und juvenilen Tieren unterschieden. Bis zu einem gewissen Grad könnte so auf die Altersstruktur und den Reproduktionserfolg der lokalen Population geschlossen werden. Reproduktion in einer Fläche ist als Qualitätsmerkmal einer Birkenmauspopulation zu werten. Eingesetzte Kameras verbleiben während des genannten Zeitraums auf der Untersuchungsfläche und werden dabei alle zwei Wochen kontrolliert. Die Auswertung erfolgt jeweils in diesen zweiwöchigen Kontrolleinheiten, es liegen also pro Kamera mindestens vier einzelne Auswertungsperioden vor.

Die Auslöseereignisse von Waldbirkenmäusen werden einzeln notiert. Des Weiteren wird pro Auswertungsperiode (also pro zwei Wochen) die Präsenz und Absenz von Waldbirkenmäusen und allen anderen Kleinsäugerarten an den Kamerastandorten dokumentiert.



Abb. 37: Vorschlag für ein semi-quantitatives Untersuchungsdesign für das Monitoring der Waldbirkenmaus, Beispiel für die Untersuchungsfläche am Fellhorn. 1 Hektar große Probefläche (gestrichelter Linie) mit zehn randomisierten Punkten, um die in jeweils 5 m Umkreis die Wildkameras positioniert werden (rote Kreisflächen). Geobasisdaten: DOP20 © Bayerische Vermessungsverwaltung; Fachdaten: D. Stille

Die gleiche Untersuchungsmethodik sollte über mehrere Jahre (bei gleichem Untersuchungsdesign und -periode) durchgeführt werden, um kurzfristige Schwankungen der Populationsdichte zu erkennen. Dabei sollten Flächen herangezogen werden, für die Vorkommen der Waldbirkenmaus bekannt sind. Entsprechend der Anforderungen des bundesweit etablierten Vorgehens im Rahmen des FFH-Monitorings müsste ein Totalzensus durchgeführt werden, da die Zahl der bekannten Vorkommen in Bayern unter der 63 liegt. Bayern kommt eine Hauptverantwortung für die Erhaltung dieser Art zu, da seit langem in Schleswig-Holstein keine Nachweise erzielt wurden. Bei der Festlegung der Untersuchungsjahre sollten die Anforderungen beachtet werden, die sich aus der jeweiligen FFH-Berichtsperiode ergeben. Die Abstände der Untersuchungsjahre sollten so gering wie möglich sein, um aus den entstehenden Zeitreihen belastbare Daten und Vergleiche zwischen den Untersuchungsjahren und den FFH-Berichtsperioden ableiten zu können (vgl. 5).

Durch die beschriebene Untersuchungsmethodik könnten Daten zu folgenden Fragestellungen erhoben werden:

Basierend auf der Stetigkeit der Waldbirkenmausnachweise (in Form von Nachweis pro Kamerakontrolle) kann die Aktivität der Waldbirkenmaus auf unterschiedlichen Untersuchungsflächen als relatives Maß verglichen werden. Weiterhin kann bei mehrjähriger Projektlaufzeit (FFH-Berichtsperiode beachten!) auf die Populationsentwicklung oder -schwankungen und die Reproduktionsraten geschlossen werden.

Die lokale Verteilung der Auslöseereignisse zeigt, wie intensiv verschiedene Bereiche der Untersuchungsflächen von Waldbirkenmäusen frequentiert werden. So können präferierte Habitatstrukturen (sowie sensible Bereiche bezogen auf die Eingriffsplanung) identifiziert werden. Auf diese Weise lassen sich auch Teilbereiche identifizieren, auf denen Maßnahmen zur Habitatoptimierung vielversprechend sind.

Für eine qualitative Erhebung scheint die Verwendung von mindestens zehn Wildkameras pro Hektar bei einer Standzeit von acht Wochen ausreichend, wobei die Kameras hier nicht zufällig platziert werden, sondern gezielt in von der Art bevorzugten Vegetationsstrukturen wie Hochstaudenfluren eingesetzt werden sollten.

6 Literatur

- Kraft, R., Malec, F., Stille, D., Müller und J., Luding, H. (2016): Die Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) im Bayerischen Wald – aktuelle Nachweise und Methodentests für ein Monitoring im Rahmen der FFH-Richtlinie. Säugetierkundliche Informationen 51: 155–174.
- Meinig, H., Schulz, B. und Kraft, R. (2015): Die Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) bringt Säugetierkundler an die Grenzen. Wie geht man mit Verantwortungen und EU-Verpflichtungen bei nicht erfassbaren Arten um? Natur und Landschaft 90: 214–223.
- Stille, D. (2018): Biodiversitätsprogramm Bayern 2030 „NaturVielfaltBayern“: Waldbirkenmaus im Bayerischen Wald. Unveröffentlichter Bericht an den Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V.
- Stille, D. (2019): Biodiversitätsprogramm Bayern 2030 „NaturVielfaltBayern“: Waldbirkenmaus im Bayerischen Wald. Unveröffentlichter Bericht an den Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V.
- Stille, D. (2021): Biodiversitätsprogramm Bayern 2030 „NaturVielfaltBayern“: Waldbirkenmaus im Bayerischen Wald. Unveröffentlichter Bericht an den Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V.
- 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.



Eine Behörde im Geschäftsbereich
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

