

Erfassung der Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhase mittels Fotofallen



Eine Pilotstudie zur Datenerweiterung im Rahmen des neuen Säugetieratlas der Schweiz und Liechtensteins

Zertifikatsarbeit

CAS Säugetiere – Artenkenntnis, Ökologie & Management
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

von

Thomas Neuenschwander

November 2017

Betreuer: Prof. Dr. Roland F. Graf
Leiter Forschungsgruppe Wildtiermanagement WILMA

Impressum

Zitiervorschlag

Neuenschwander, T. (2017): Erfassung der Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhase mittels Fotofallen. Eine Pilotstudie zur Datenerweiterung im Rahmen des neuen Säugetieratlas der Schweiz und Liechtensteins. Zertifikatsarbeit CAS Säugetiere, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Wädenswil. pp. 33

Keywords

Schneehase (*Lepus timidus*), Feldhase (*Lepus europaeus*), neuer Säugetieratlas, Pilotstudie, Fotofallen, Höhenverbreitung, Überlappung, Diemtigtal

Fotos Titelseite

Schneehase: Marcel Castelli – augenblicknatur.ch, Feldhase: Markus P. Stähli – wildphoto.ch

Weitere Fotos

Alle Fotos stammen, falls nicht anders erwähnt, von Thomas Neuenschwander

Dank

Ich danke Roland Graf herzlich für die Betreuung der vorliegenden Arbeit. Weiter geht ein Dank an Beni Siegrist (ZHAW), Simon Capt (CSCF), Maik Rehnus (WSL) und die Leute von der KORA für Einschätzungen, Tipps und Daten. Zudem danke ich meinem Vater Kurt Neuenschwander für die Hilfe beim Auf- und Abbau der Fotofallen.

Zusammenfassung

Der Säugetieratlas der Schweiz von 1995 wird in den kommenden Jahren aktualisiert. Eine Wissenslücke existiert zur Höhenverbreitung und Überlappung der Vorkommen von Schneehase (*Lepus timidus*) und Feldhase (*Lepus europaeus*). Aktuelle Daten dazu sind von besonderem Interesse, weil in einigen Regionen (Schweden, Irland) Feldhasen ihr Verbreitungsgebiet auf Kosten der Schneehasen ausdehnen. Genetische Studien (u.a. in der Schweiz) legen zudem nahe, dass die Hybridisierung zwischen den beiden Hasenartigen eine Bedrohung für den Schneehasen darstellt.

Aus den Alpen sind bis jetzt keine Fotofallen-Studien an Feld- oder Schneehasen bekannt. In einem Pilotprojekt als Basis für weitergehende Untersuchungen waren im Sommer/Herbst 2017 in drei Untersuchungsgebieten im Diemtigtal (Berner Oberland) jeweils zehn Fotofallen im Einsatz. Die Kameras wurden entlang von je zwei Höhengradienten im Bereich zwischen 1200 und 2100 m ü. M. platziert.

In 344 Fallennächten und bei insgesamt 26 Standorten mit funktionstüchtigen Kameras wurden nur an zwei Standorten Hasenartige erfasst. Unter den insgesamt vier Hasenereignissen konnte ein Individuum (phänotypisch) eindeutig als Feldhase identifiziert werden. Am zweiten Standort (drei Ereignisse) war die Bildqualität für eine sichere Bestimmung zu schlecht, es handelt sich aber wahrscheinlich ebenfalls um Feldhasen. Die Erfassungsrate der Hasenartigen ist bei total 133 Wildtierereignissen mit 3.01 % ebenfalls tief, insbesondere im Vergleich mit Daten aus dem KORA-Luchsmonitoring (Hasen als Beifänge), das jedoch jeweils im Winter stattfand. Hingegen wurden Rehe, Dachse, Füchse, aber auch kleinere Tiere wie Eichhörnchen, Mäuse und Vögel häufig erfasst. Zudem gelang der Nachweis von drei Luchsen.

Die Gründe für die tiefe Erfassungsrate der Hasenartigen sind unklar. Gemäss Angaben von Einheimischen, eigenen Beobachtungen und Daten der KORA scheinen in den Untersuchungsgebieten insbesondere Feldhasen relativ häufig zu sein, auch Schneehasen werden regelmässig beobachtet. Möglicherweise ist eine Kombination aus nicht optimaler Standortwahl und Jahreszeit sowie zufälligen Einflüssen (u. a. Kameraausfällen) für die geringe Ausbeute verantwortlich.

Weitere Fotofallen-Studien sind sinnvoll, es wird aber die Wahl einer anderen Jahreszeit (Winter/Frühling) empfohlen. Dies erleichtert die Suche nach den bevorzugten Aufenthaltsorten der Hasen mittels Spuren (Trittsiegel/Kot). Unabhängig von der Jahreszeit geben Informationen von Einheimischen wertvolle Anhaltspunkte für lokale Vorkommen. Hilfreich für weitere Untersuchungen könnte auch eine Auswertung von Daten (Kamera-Standorte und -Einstellungen) aus Studien sein, in denen Hasenartige erfasst wurden.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und aktueller Wissensstand.....	1
1.1 Schnee- und Feldhase – Erscheinungsbild, Biologie und Ökologie.....	2
1.2 Fotofalleneinsatz bei Schnee- und Feldhasen.....	3
1.3 Bekannte Höhenverbreitung Schnee- und Feldhase.....	4
1.4 Konkurrenz und Hybridisierung.....	7
2. Untersuchungsgebiete, Material und Methoden.....	9
2.1 Beschreibung der Untersuchungsgebiete.....	9
2.2 Einteilung der Untersuchungsgebiete in Höhenbereiche.....	12
2.3 Verwendete Kameramodelle und –einstellungen.....	13
2.4 Wahl der Fotofallen-Standorte.....	13
3. Resultate.....	15
3.1 Realisierte Fallennächte.....	15
3.2 Resultate Hasen.....	15
3.3 Totaler Aufwand Hasen.....	17
3.4 Resultate andere Wildtiere.....	17
Anzahl Standorte pro Tierart.....	18
4. Diskussion.....	21
4.1 Vergleich mit anderen Studien.....	21
4.2 Erklärungsversuche für die tiefe Erfassungsrate.....	22
4.3 Schlussfolgerungen und weiterführende Untersuchungen.....	24
5. Literaturverzeichnis.....	26
6. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	30
7. Anhang.....	31

1. Einleitung und aktueller Wissensstand

Der 1995 publizierte Säugetieratlas der Schweiz wird in den kommenden Jahren durch eine aktuelle Ausgabe ersetzt, die durch die Schweizerische Gesellschaft für Wildtierbiologie SGW-SSBF erarbeitet wird. Neben der Berücksichtigung der in der Zwischenzeit erhobenen Daten sollen Teilprojekte die bestehenden Wissenslücken schliessen.

Eine der am wenigsten erforschten grösseren Säugetierarten ist trotz diversen Studien in den letzten Jahren (z. B. Rehnus et al. 2014/2016, Rehnus & Bollmann 2016, Rehnus 2013) der Schneehase (*Lepus timidus*). Zwar kommt er im gesamten Alpenraum vor, doch existieren wenig Daten zur Höhenverbreitung. Dies gilt auch für den nahe verwandten Feldhasen (*Lepus europaeus*), dessen Vorkommen sich in den Alpen mit dem Schneehasen überlappen. Es fehlen Daten, um festzustellen, ob wie im Flachland (Hoffmann 2016) ein Bestandesrückgang erfolgte.

In ausseralpinen Gebieten mit sympatrischem (gemeinsamem) Vorkommen gibt es Hinweise, dass der Feldhase im Zuge der Klimaerwärmung sein Verbreitungsgebiet auf Kosten des Schneehasen ausdehnt. Gut dokumentiert ist dieser Vorgang in Schweden und Irland, es gibt aber auch Hinweise aus Finnland und Russland (Thulin et al. 2003, Caravaggia et al. 2016). Einen umfassenden Überblick dazu gibt Thulin (2003). Unklar sind die Mechanismen dieser Konkurrenz, diskutiert werden neben Hybridisierung Krankheiten und eine direkte Konkurrenz um Nahrung und Verstecke (Thulin 2003). In den Alpen scheint der Schneehase nicht nur durch den Wintertourismus unter Druck zu geraten (Rehnus et al. 2014). Voraussichtlich wird in Zukunft der Klimawandel sein Verbreitungsgebiet deutlich beschneiden (Rehnus 2013).

Diese Gefährdungen machen eine detailliertere Kenntnis der Verbreitung von Schneehase und Feldhase und ihres Überlappungsbereichs in den Alpen notwendig. Aufgrund der heimlichen, nachtaktiven Lebensweise und der guten Tarnung sind Beobachtungen von Schneehasen aber relativ selten. Die in den flachen Ackerbaugebieten des Mittellandes praktizierte Scheinwerfertextation zur Zählung von Feldhasen ist in den Alpen nicht durchführbar. Fortschritte in der Analysemethodik in den letzten Jahren ermöglichen heute die Unterscheidung von Schnee- und Feldhasen-DNA und somit Bestandesschätzungen anhand von Kotproben (siehe Rehnus & Bollmann 2016). Solche DNA-Analysen sind aber teuer, zudem ist der Aufwand für das Sammeln von genügend frischem Kot (nicht älter als fünf Tage) zeitaufwändig (Rehnus & Bollmann 2016).

Ziel

Als Pilotstudie für weitergehende Untersuchungen werden in drei Testgebieten im Berner Oberland (Diemtigtal) Höhenverbreitung und Überlappung von Schnee- und Feldhase mittels Fotofallen erfasst. Mit den erhobenen Daten soll – wenn möglich – eine Kurve der Erfassungswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit der Höhe erstellt werden. Als Basis für spätere Arbeiten für den neuen Säugetieratlas wird insbesondere untersucht, unter welchen Voraussetzungen sich Fotofallen eignen, um die Hasenartigen in den Alpen zu dokumentieren. Möglichkeiten und Grenzen dieser Methode sollen aufgezeigt werden.

Untersuchungsfragen

- Wie sieht die ungefähre Höhenverbreitung und Überlappung von Schnee- und Feldhase in den Testgebieten aus?
- Wie hoch ist die Erfassungswahrscheinlichkeit von Schnee- und Feldhase in einem bestimmten Gebiet/Höhenbereich?
- Wo und wie müssen Fotofallen platziert werden, um möglichst viele Hasenartige zu erfassen?

1.1 Schnee- und Feldhase – Erscheinungsbild, Biologie und Ökologie

Der Schneehase *Lepus timidus* (*timidus* = ängstlich/scheu) fällt unter die Ordnung der Hasenartigen (Lagomorpha), zu deren Vertreter in der Schweiz auch der Feldhase *Lepus europeus* und das Wildkaninchen *Oryctolagus cuniculus* gehören.

Im Vergleich zum nahe verwandten Feldhasen ist der Schneehase kleiner und hat eine rundere Gestalt (vor allem beim Sitzen erkennbar) mit kürzeren Läufen. Wie der Schwanz sind auch die Ohren deutlich kürzer und erreichen nach vorne gelegt nur gerade die Schnauzenspitze. Der gesamte Schwanz ist ganzjährig weiss gefärbt, hingegen ist die Oberseite beim Feldhasen schwarz. Dies erlaubt die Unterscheidung der beiden Arten im Sommer aus der Rückenansicht. Im Winter ist durch die Weissfärbung des Schneehasen keine Verwechslung möglich (Meile 1984, Rehnus 2013). Die Hinterläufe des Schneehasen sind dagegen proportional länger als beim Feldhasen, mit grösseren und stärker spreizbaren Hinterläufen, die mit langen steifen Haaren besetzt sind. Dies ermöglicht ihm eine energiesparende Fortbewegung auf Schnee und äussert sich in einem Spurenbild, auf dem sich die Pfoten der Hinterläufe grösser (insbesondere breiter) als beim Feldhasen abzeichnen (Rehnus 2013, Marchesi et al. 2008).

Dies ist nicht die einzige Anpassung an die langen Winter in den Alpen und in nördlichen Gebieten. Der kontinuierliche Farbwechsel zwischen weissem Winterfell und grau-braunem Sommerfell im Verlauf der Jahreszeiten ermöglicht eine optimale Tarnung gegenüber Prädatoren. Lufteinschlüsse in den weissen Haaren führen zudem zu einer höheren Isolationswirkung des Winterfells (Pyörnilä et al. 1992, in: Rehnus 2013). Die Verfärbung wird durch Tageslänge und Temperatur gesteuert, wobei die Tageslänge anscheinend das Einsetzen und die Temperatur die Geschwindigkeit der Verfärbung bestimmt (Couturier 1964 in Rehnus 2013). Die Herbstverfärbung von braun-grau zu weiss verläuft ungefähr doppelt so schnell wie die Frühjahrsverfärbung von weiss zu grau-braun, was als Reaktion auf die plötzliche Veränderung der Umgebungsfarbe durch Schneefälle interpretiert wird. Bei spätem Einschneien oder frühem Ausapern im Frühjahr kann es zu einem sogenannten „color-mismatch“ mit der Umgebung kommen (Slotta-Bachmayr et al. 1997, Rehnus 2013).

Die Anpassungsstrategien des Schneehasen an Klimabedingungen mit tiefen Temperaturen und langen Wintern limitieren wohl auch seine Verbreitung. Dem im Vergleich zum Feldhasen geringeren Energieverlust (kürzere Extremitäten, höhere Isolation des Fells, energiesparende Fortbewegung auf Schnee) steht eine schlechtere „Kühlleistung“ bei heissen Wetterlagen gegenüber. Zudem stimmen in Lagen mit nur kurzer winterlicher Schneebedeckung Farbe von Fell und Umgebung weniger häufig überein. Hingegen kann der Feldhase mehr Wärme über seine Extremitäten abgeben (Meile 1984, Rehnus 2013). Diese Voraussetzungen werden den Schneehasen unter den zukünftigen wärmeren Klimabedingungen möglicherweise stark unter Druck setzen (Rehnus 2013).

Wie der Feldhase hat auch der Schneehase eine hohe Geburtenrate. Entgegen früherer Annahmen (Meile 1984) scheinen Schneehäsinnen zumindest im Graubünden nicht 4-6, sondern durchschnittlich 8-9 Junge pro Jahr zu gebären. Dabei kommen drei Würfe pro Jahr bei mehr als 60% der Weibchen vor (Jenny 2015, Schai-Braun et al. 2017). Dies ermöglicht dem Schneehasen Verluste in günstigen Jahren schnell wieder auszugleichen. Die Alpen scheint der Schneehase aber in relativ geringen Dichten zu besiedeln. Rehnus & Bollmann (2016) ermittelten Dichten von 3.2-3.6 Tieren/km² in einem Gebiet im Schweizerischen Nationalpark, vergleichbare Dichten (3.6/km²) berechnete Gamboni (1997) im Tessin. Hingegen scheinen die Bestände im Nationalpark Stifsterjoch höher zu sein (5-11 Hasen/km², Nodari 2006), während Slotta-Bachmayr (1998) die Bestandesdichte im Nationalpark Hohe Tauern auf nur gerade 0.4-0.7 Hasen/km² einschätzte. Hingegen liegen die Feldhasendichten in besonders günstigen Tieflagen immer noch bei 10-15 Hasen/km², während sie vor ein paar Jahrzehnten in bekannten Hasengebieten noch deutlich höher waren. In vielen Regionen kommen sie jedoch deutlich seltener vor (Hoffmann 2016).

Die Grösse des von einem Schneehasen-Individuums bewohnten Reviers (Home range) wird von Genini-Gamboni et al. (2008) für die Tessiner Alpen anhand von 8 besenderten Hasen auf 11.9-77.2 Hektaren eingegrenzt. Dabei wurde im Winter verglichen mit den anderen Jahreszeiten ein deutlich kleineres Gebiet genutzt. Diese reduzierte winterliche Aktivität stellte auch Slotta-Bachmayr (1998) fest. Im Nationalpark Stilfser Joch ermittelte Nodari (2006) eine mittlere Reviergrösse von 57.5 Hektaren.

1.2 Fotofalleneinsatz bei Schnee- und Feldhasen

Fotofallen werden seit einigen Jahren zunehmend bei Wildtier-Studien eingesetzt, auch dank der grossen technischen Entwicklung (Rovero & Zimmermann 2016, Burton et al. 2016). Die meisten Kamera-Modelle funktionieren dabei mittels eines Infrarot-Sensors. Sobald dieser in seinem Erfassungsbereich ein sich bewegendes Objekt entdeckt, das wärmer als die Umgebung ist, wird ein Foto ausgelöst. Die Vorteile gegenüber der direkten Beobachtung von Wildtieren liegen auf der Hand: ein reduzierter Zeitaufwand und keine oder geringe Störung. Besonders geeignet sind sie für Arten, die in relativ geringen Dichten vorkommen oder vorwiegend dämmerungs- und nachtaktiv sind (Rovero et al. 2010). Obwohl dies auf den Schneehasen zutrifft (mit Einschränkung der nördlichen Regionen, wo Schneehasen zeitweise häufig sind), sind mir nur wenige Fotofallen-Studien zu Hasenartigen und keine zu Feld- oder Schneehasen in den Alpen bekannt (siehe auch Lüscher 2017).

McCarthy et al. (2012) konnten dank Fotofallen das sehr seltene und bisher kaum fotografierte Sumatra-Kaninchen in zwei Nationalparks in Sumatra nachweisen. Yasuda (2004) untersuchte Erfassungsraten und den minimalen Kamera-Effort für einen Nachweis (minimum trapping effort) für verschiedene Säugetiere – unter anderem den Japanischen Hasen. In einer Studie zum Auftreten von invasiven Tierarten in Patagonien erfassten Gantchoff et al. (2014) eine grosse Anzahl von Feldhasen (67% der Ereignisse).

Erst seit kurzem gibt es einige Arbeiten zu Dichteschätzungen von Hasenartigen mit Hilfe von Fotofallen:

Caravaggi et al. (2016) nahmen mit dem Einsatz von Fotofallen und Random Encounter Models (REM) Dichteschätzungen für Feldhasen und irische Schneehasen in verschiedenen Regionen Irlands vor. Ihre Resultate weisen auf eine Verdrängung der nativen Schneehasen durch die im 19. Jahrhundert ausgesetzten Feldhasen hin: Im Schwerpunktgebiet der Feldhasenverbreitung ergaben sich tiefere Schneehasendichten als in Zonen, in denen Feldhasen in geringer Dichte vorkamen oder fehlten. Die mittels Fotofallen (Videoaufnahmen) und REM berechneten relativen Dichten der beiden Hasenarten konnten durch Scheinwertaxationen bestätigt werden. Trotz dem Vorkommen von phänotypisch sehr diversen Hybriden, die keine 100% sichere Artbestimmung erlaubte, gelang den Autoren anhand von Merkmalen wie Ohrenlänge, Kopfform und Fellzeichnung sowohl bei Tag- als auch Nachtaufnahmen eine relativ eindeutige – jeweils von zwei Personen bestätigte – Einteilung in Schnee- oder Feldhase.

Villette et al (2016) untersuchten für Dichteschätzungen den Fotofalleneinsatz als Alternative zum Lebendfang bei Schneeschuhhasen und Gemeinen Rothörnchen in Nordamerika. Dabei erwies sich die Dichteschätzung mittels Fotofallen bei den Rothörnchen als robust. Die Zahl der „gefangenen“ Schneeschuhhasen war hingegen sowohl beim Lebendfang als auch beim Fotofalleneinsatz zu gering, um verlässliche Aussagen zu machen.

Auch der Luchsbestand in der Schweiz wird seit mehreren Jahren durch die KORA mit einem Fotofallenmonitoring erhoben. Dabei werden jeweils im Winter an Zwangswechseln oder

Forstwegen, die Luchse gerne zur energiesparenden Fortbewegung benützen, Wildtierkameras montiert (Fridolin Zimmermann/KORA, mündliche Mitteilung). Im Rahmen des Luchsmonitorings werden relativ häufig Feldhasen und immer wieder auch Schneehasen aufgezeichnet (Kunz et al. 2017, Zimmermann et al. 2017).

1.3 Bekannte Höhenverbreitung Schnee- und Feldhase

Gemäss Salvioni (1995) und Thulin & Flux (2003) sind Schneehasen in den Alpen grundsätzlich ab 1300 m ü. M. zu finden. Es wird aber darauf hingewiesen, dass Schneehasen im Winter auch in tieferen Lagen vorkommen können. Als obere Verbreitungsgrenze des Feldhasen bezeichnet Salvioni (1995) ungefähr 1500 m ü. M.

In einer älteren Publikation schreibt Meile (1984), der Schneehase komme im Alpenraum in Höhenlagen über 1400 m ü. M. fast überall in geringer Dichte vor, in klimatisch begünstigten Regionen der Zentralalpen sogar recht häufig. Laut dem Autor würden im Winter Schneehasen gelegentlich unterhalb von 1000 m beobachtet, im Sommer sei hingegen 1200 m an den meisten Orten die unterste Verbreitungsgrenze. Die höchsten regelmässig genutzten Regionen werden auf 2700 m ü. M. verortet. Den Überlappungsbereich von Feld- und Schneehase bezeichnet Meile als sehr schmalen, 200-300 Höhenmeter breiten Streifen. Interessanterweise setzt er diese Zone relativ tief an, je nach Region innerhalb von 950-1350 m ü. M (Regionen in der Innerschweiz, Nordtirol), in Berchtesgaden wird die unterste Begrenzung des gemeinsamen Vorkommens sogar auf 800 m ü. M. gelegt!

Generell kann als Verbreitungsschwerpunkt des Schneehasen der Bereich der Waldgrenze angenommen werden. Darauf deuten Losungskugeln hin, die in dieser Zone in den grössten Dichten vorkommen (Rehnus et al. 2016). Die klimatisch bedingte Waldgrenze variiert regional stark und steigt von 1800 m ü. M. in den Voralpen bis auf rund 2500 m ü. M. im Wallis und Engadin (SAC 2006). Bestätigt wird die Erkenntnis von Rehnus auch durch die der CSCF gemeldeten Zufallsbeobachtungen (Marchesi et al. 2008), die Spitzen zwischen 1800 und 2200 m ü. M. aufweisen. Offensichtlich entspricht dem Schneehasen das in dieser Zone typische Mosaik aus offenen Flächen und Wald-/Gebüschbeständen (siehe Abbildung 1), das neben Äsung auch Deckung bietet (Rehnus 2013).

In den Hohen Tauern ergab eine Umfrage unter Jägern/Berggängern einen Schwerpunkt der Schneehasen-Beobachtungen im Bereich der Waldgrenze zwischen 1600-2000 m ü. M. (Slotta-Bachmayr et al. 1997). Beobachtungen wurden im Sommer bis in eine Höhe von 3000 m ü. M. gemeldet, im Winter in seltenen Fällen bis 700 m ü. M. hinunter (einzelne so tiefe Beobachtungen bestätigt auch Rehnus 2013). Einzelne Feldhasenbeobachtungen wurden im Sommer aus Höhen zwischen 1800-2200 m ü. M. gemeldet. Die Studienautoren schlossen zwar Verwechslungen mit Schneehasen nicht aus, ein trächtiges Feldhasen-Weibchen konnte jedoch auf 2300 m ü. M bestätigt werden. Die zwischenartliche Höhenüberschneidung der beiden Arten kam für den Sommer schwerpunktmässig auf 1600-1800 m ü. M. zu liegen, somit rund 500 Meter höher als bei Meile, der sich jedoch nicht auf eine bestimmte Jahreszeit bezog.



Abbildung 1: Im Waldgrenzbereich findet der Schneehase günstige Lebensräume vor. Das Bild zeigt eine Alpweide mit vielen Deckungsmöglichkeiten im Diemtigtal auf rund 1800 m ü. M.

Gemäss Auswertungen der Bündner Jagdstrecke durch Jenny (2015) schwankte die mittlere jährliche Abschusshöhe in der Periode 1991-2008 zwischen 1350-1500 m ü. M. beim Feld- und zwischen 1950-2050 m ü. M. beim Schneehasen. Interessanterweise zeigte die Abschusshöhe bei beiden Arten eine steigende Tendenz, beim Feldhasen war der Anstieg aber deutlich stärker. Die Extremwerte der einzelnen Abschüsse rangierten dabei beim Schneehasen vom Höhenbereich 900-1000 bis zu 3000-3100 m ü. M. während die tiefsten Abschussorte beim Feldhasen auf 400-500 und die höchsten (extreme Einzelfälle) bei 2800-2900 lagen. Die Abschüsse der beiden Arten überlappten sich hauptsächlich im Bereich 1500 – 2200 m ü. M. (Jenny 2015). Bereits 1994 zeigten Untersuchungen des gleichen Autors für die Jahre 1991 und 1992 eine beträchtliche Überlappung der Abschüsse von Feld- und Schneehasen in Graubünden in einem rund 600 Höhenmeter breiten Streifen (1400-2000 m ü. M.) (Jenny 1994, in: Slotta-Bachmayr 1997).

In einem Projekt im Nationalpark Écrins in den französischen Alpen wurde anhand von Kot Raumnutzung und Bestandesdichte von Hasenartigen untersucht. Dabei wurde zwischen 2013-2016 im Untersuchungsgebiet im Winter kein einziger Schneehase unterhalb von 1400 m ü. M. festgestellt. Hingegen stiegen Feldhasen – obwohl im Allgemeinen tiefer anzutreffen – in der gleichen Jahreszeit bis auf 1800 m ü. M., in einem Extremfall im Winter 2015/16 sogar bis auf 2500 m ü. M. (Nationalpark Écrins 2017). Das gleiche Untersuchungsdesign wurde ab 2016 im Winter in zwei oberhalb von 1500 m ü. M. gelegenen Untersuchungsgebieten in der Savoie angewandt. Im ersten Durchgang 2016 lag bei den Schneehasen die mittlere Höhe der Kotfunde auf 1968 m ü. M. (Gebiet 1, Anzahl festgestellte Individuen: 40) bzw. 1985 m ü. M. (Gebiet 2, 37), während dieser Wert bei den Feldhasen auf 1848 m ü. M. lag (Gebiet 1, 25), mit einem Extremwert bis 2348 m ü. M. Im Gebiet 2 wurden keine Feldhasen festgestellt, obwohl diese in der Region vorkommen (Jagdgesellschaft Beaufort 2017).

Die Resultate der Untersuchungen in den französischen Alpen und in den hohen Tauern, aber auch die Bündner Auswertungen, weichen beträchtlich von den Einschätzungen von Meile (1984) ab. Zwar ist das Gebiet im Nationalpark Écrins, wie auch Graubünden, gegenüber der von Meile genannten Regionen (Zentralschweiz, nördliche Ostalpen) klimatisch begünstigt (südliche Lage bzw. inneralpin

und relativ trocken). Das gleiche gilt zumindest auch für die Südseite der Hohen Tauern. Dennoch können die grossen Differenzen beim Überlappungsbereich – den Meile pro Region sehr genau eingrenzt – kaum vollständig durch die unterschiedliche geographische Lage erklärt werden. Möglicherweise ist seit seiner Publikation bereits eine deutliche klimabedingte Ausbreitung der Feldhasen in die Höhe sichtbar. Es ist auch denkbar, dass Feldhasen in den Alpen im Sommer als Schneehasen angesprochen wurden, da die Unterscheidung je nach Perspektive für Laien schwierig ist. Meile gibt leider nicht an, auf welche Grundlagen (Umfragen, eigene Beobachtungen, Abschüsse) sich seine Einschätzungen stützen. Auch bei Salvioni (1995) und ganz generell bei Literaturangaben ist die Verlässlichkeit der Artbestimmung schwierig zu beurteilen. Da Schnee- und Feldhasen in vielen Kantonen nicht mehr jagdbar sind und unter den jagdbaren Kantonen meines Wissens nur im Kanton Graubünden die Meereshöhe der Abschüsse ermittelt wird, sind wenig gesicherte Daten vorhanden. Das gilt auch für Österreich, wo bei der Jagdstatistik teilweise nicht zwischen den beiden Hasenarten unterschieden wird.

Generell zeigen die verschiedenen Untersuchungen, dass Feldhasen in den Alpen zumindest zeitweise sehr hoch hinaufsteigen und der heutige Überlappungsbereich der beiden Arten wohl grösser ist als früher angenommen. Gleichzeitig scheinen sich beide Arten in die Höhe auszubreiten, wobei dieser Aufstieg beim Feldhasen möglicherweise schneller als beim Schneehasen geschieht. Extremwerte in der Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhasen, wie beim Schneehasen 700 m ü. M. (Winter) und 3800 m ü. M. oder beim Feldhasen 3000 m ü. M. (Herbst) (Maik Rehnus, pers. Mitteilung, Rehnus 2013) deuten aber weniger auf dauerhafte Vorkommen in diesen Lagen hin, sondern bestätigen die hohe Anpassungsfähigkeit dieser beiden Hasenarten. Zudem beeinflussen Saison und Witterung diese Höhengrenzen kurzfristig beträchtlich. Slotta-Bachmayr (1998) dokumentierte sogar nächtliche Wanderungen von Schneehasen über 500 Höhenmeter.

Vorkommen von Schnee- und Feldhase im Diemtigtal

Schnee- und Feldhase kommen im Diemtigtal verbreitet vor (CSCF 2017, Naturpark Diemtigtal 2017). Eigene Beobachtungen (im Untersuchungsgebiet Drunengalm-Steinschlaghorn) bestätigen die Aussage des zuständigen Wildhüters Ruedi Kunz, dass Feldhasen auch im Winter bis auf mindestens 1500 m ü. M. vorkommen. Gemäss Kunz gibt es demgegenüber Beobachtungen von Schneehasen im hinteren Diemtigtal auf 1100-1200 m ü. M. Dem häufigen Auffinden von Hasenspuren im Winter stehen relativ seltene Sichtbeobachtungen gegenüber (eigene Erfahrungen). Auf den ersten Blick sollte das Diemtigtal als Region mit wenig intensiver touristischer Nutzung und der kleinräumigen Verzahnung von offenen und bewaldeten Flächen (siehe Abbildung 2) gute Lebensräume für Hasenartige bieten.



Abbildung 2: Blick in die Diemtigtaler Seite der Niesenkette mit Untersuchungsgebiet 1 (Hintergrund) und 3 (Vordergrund). Gut ersichtlich ist die kleinräumige Verzahnung von Wald- und Weideflächen, die Baumgrenze liegt auf 1900-2000 m ü. M.

1.4 Konkurrenz und Hybridisierung

Als nahe Verwandte besetzen Feld- und Schneehasen zumindest ähnliche ökologische Nischen (Flux 1981) und können gemeinsame Nachkommen zeugen, die fruchtbar sind. Genetische Analysen von 113 Bündner Schneehasen ergaben, dass fünf Tiere (4.4%) einen Feldhasen als Vater oder früheren Vorfahren hatten (Zachos et al. 2010). In Schweden waren unter 522 Feldhasen rund 10% mit Schneehasengeneten, aber unter 149 Schneehasen keiner mit Feldhasengeneten zu finden. Der Anteil Hybriden war in nördlichen Regionen, in denen die beiden Arten erst seit kurzem gemeinsam vorkommen, deutlich höher als im Süden, wo sich Schnee- und Feldhase schon länger den gleichen Lebensraum teilen. In Übereinstimmung mit Abschussdaten und Beobachtungen folgerten die Autoren, dass sich das Verbreitungsgebiet des im 19. Jahrhundert eingeführten Feldhasen immer weiter nach Norden verschiebt, während der Schneehase und somit auch die Hybriden aus den südlicheren Regionen verschwindet (Thulin & Tegelström 2002). In einer weiteren schwedischen Studie fanden Jansson et al. (2007) an der Ausbreitungsfront der Feldhasen sogar bei bis zu 75% der Feldhasen Schneehasengene, während es im Süden nur 3.4% waren (insgesamt 16%, bei 70 Individuen).

Die Hybridisierung erfolgt in der Regel nur in eine Richtung, weil die Schneehäsinnen die grösseren Feldhasenrammler zu bevorzugen scheinen, sich aber umgekehrt die Feldhasenweibchen kaum mit männlichen Schneehasen paaren (Thulin 2003, Gustavson & Sundt 1965). Bei jeder Hybridisierung geht somit ein Schneehasenschwanz „verloren“. Schneehasen könnten somit in überlappenden Regionen durch Hybridisierung genetisch verarmen und längerfristig aussterben. In diesem Zusammenhang ist es wichtig festzustellen, dass Hybride von reinerbigen Schnee- oder Feldhasen häufig nicht visuell unterscheidbar sind (Rehnus et al. 2013).

Neben der genetischen Bedrohung der Schneehasen durch Feldhasen wird auch eine direkte Konkurrenz als Erklärung für die vermutete Verdrängung der Schnee- durch die Feldhasen postuliert. Welche Faktoren dafür ausschlaggebend sind, ist aber unklar. Eine der wenigen, wenn nicht die

Erfassung der Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhase mittels Fotofallen.

einzigste Untersuchung dazu, ist eine ältere Studie aus Finnland. Gemäss Lind (1963) wählten Schneehasen ihre Verstecke (Sassen) eher im dichten Wald und weiter entfernt von offenen Feldern, wenn Feldhasen im gleichen Gebiet existierten. Caravaggi et al. (2016) weist in Irland auf eine Verdrängung des endemischen irischen Schneehasen durch den invasiven Feldhasen hin und vermutet neben der Hybridisierung auch eine Konkurrenz um Ressourcen (Nahrung, Versteckmöglichkeiten) als Ursache.

Denkbar ist neben der Konkurrenz um Verstecke, Nahrung etc. auch die Übertragung von Krankheiten und Parasiten, auf die der Feldhase weniger anfällig sein könnte. Nicht auszuschliessen ist, dass in Regionen mit abnehmenden Schnee- und zunehmenden Feldhasenbeständen die Klimaerwärmung die Verbreitungsgrenzen des Schneehasen beschneidet und der Feldhase nur „nachrückt“, ohne dass eine eigentliche Verdrängung stattfindet. Generell wird aber eine starke Konkurrenz zwischen den beiden Arten vermutet (Thulin 2003).

2. Untersuchungsgebiete, Material und Methoden

Das Diemtigtal ist ein Seitental des Simmentals im Berner Oberland und trägt seit 2011 das Label „Naturpark“. Der tiefste Punkt im Tal liegt auf 640 m ü. M. (Burgholz), der höchste auf 2'652 m ü. M. (Männliflue). Mit 67 km² ist das Diemtigtal das grösste zusammenhängende Alpwirtschaftsgebiet der Schweiz. Die Bewirtschaftung resultiert auf weiten Flächen in einer typischen mosaikartigen Verzahnung von Weiden und Wald (siehe Abbildung 2 und Abbildungen 4-6). Touristisch wird das Diemtigtal nicht intensiv genutzt. Zwar existieren drei Skigebiete (Wiriehorn, Grimmialp und Springenboden), diese sind aber klein und nicht sehr schneesicher. Beliebt ist das Tal hingegen bei Skitourengehern und Wanderern (Naturpark Diemtigtal 2017).

2.1 Beschreibung der Untersuchungsgebiete

Die nachfolgende Karte (Abbildung 3) zeigt das Diemtigtal und die drei Untersuchungsgebiete. Der Perimeter des Naturparkes Diemtigtal ist gelb eingefärbt, rot markiert sind die Untersuchungsgebiete: 1A-1B: Drunengalm-Steinschlaghorn, 2A-2B: Turnen-Puntengabel, 3A-3B: Tschiparellenhorn-Ochsen. Die gelb eingefärbte Fläche links oben gehört zum Naturpark Gantrisch.



Abbildung 3: Lage des Diemtigtals (Naturpark Diemtigtal leicht gelb eingefärbt in der Bildmitte) und der Untersuchungsgebiete (rote Flächen). Quelle: Bundesamt für Landestopografie swisstopo (bearbeitet).

Untersuchungsgebiet 1: Drunengalm-Steinschlaghorn (1A-1B)

Das Untersuchungsgebiet liegt auf der nach Nordwesten abfallenden Seite der Niesenkette (siehe Abbildung 4). Abgesehen vom Wanderweg auf den Drunengalm, fehlen offizielle Wanderwege oberhalb von rund 1600 m ü. M. Deshalb werden die höheren Lagen eher selten von Wanderern begangen. Da das Gebiet aber von Juni-September bis auf rund 2000 m ü. M. mit Vieh bestossen wird, sind die Alpen bis etwa 1800 m ü. M. mittels Alpstrassen und Fahrwegen für geländegängige

Fahrzeuge zugänglich. Oberhalb 2000 m ü. M. trifft man teilweise Schafe im freien Weidegang an. Im Winter führen Skitourenrouten auf den Drunengalm und Richtung Steinschlaghorn, diese sind aber nicht so häufig begangen wie die beliebteren Routen im hinteren Diemtigtal. Ein Schneeschuh-Rundwanderweg führt bis auf 1643 m ü. M. im „Usser Seelital“ mit Start beim kleinen Skigebiet Springenboden. Dieses ist rund einen Kilometer Luftlinie von der südwestlichen Grenze des Untersuchungsgebietes entfernt, aber durch eine Geländekammer davon getrennt. Insgesamt ist das Gebiet relativ störungsarm, besonders in den Übergangs-Jahreszeiten Herbst und Frühling, wenn weder Wintersport noch Alpwirtschaft im Gebiet sind.

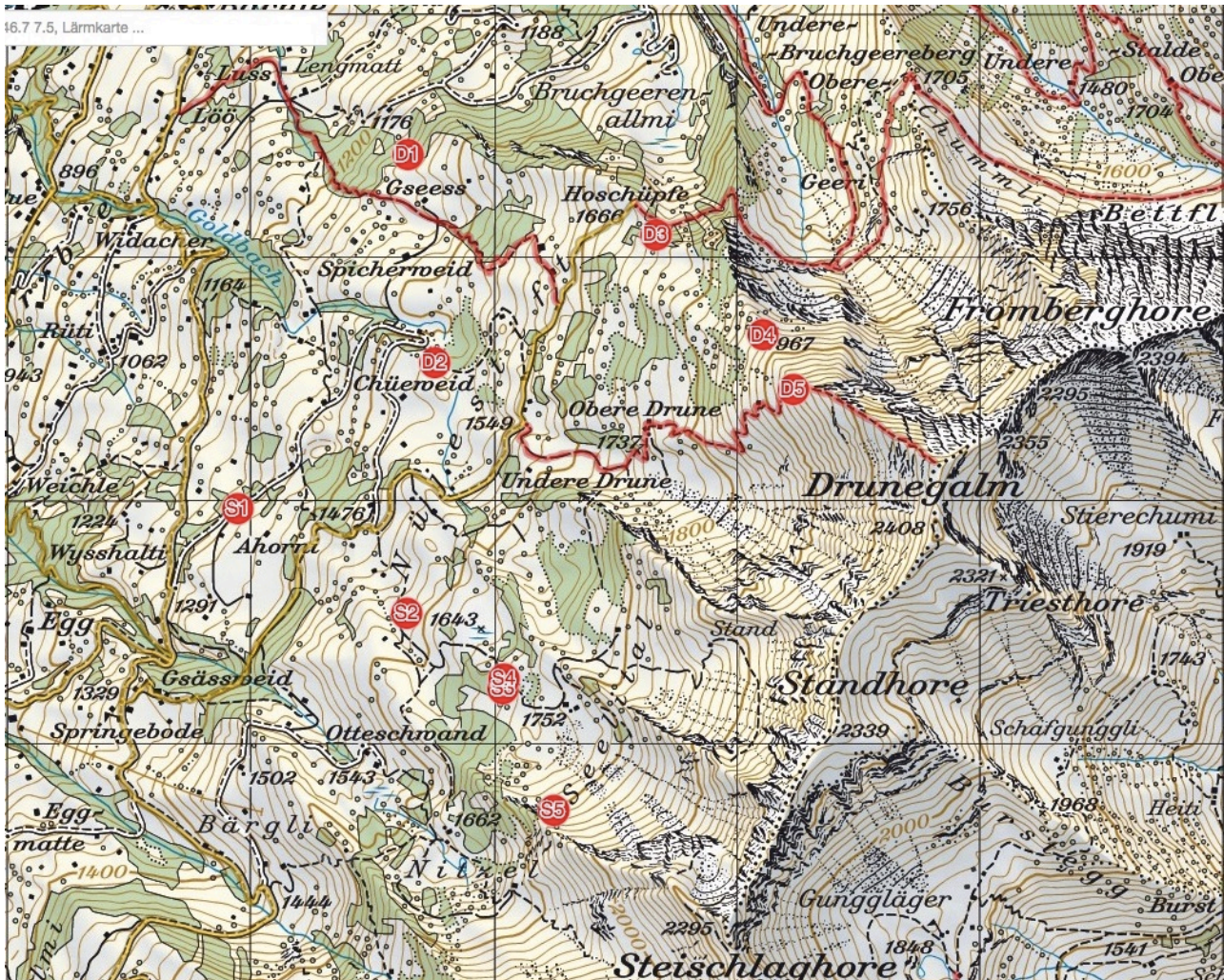


Abbildung 4: Karte des Untersuchungsgebietes Drunengalm-Steinschlaghorn mit Fotofallenstandorten (rote Kreise) und Wanderwegen (gelbe und rote Linien). Quelle: Bundesamt für Landestopografie swisstopo (bearbeitet).

Untersuchungsgebiet 2: Turnen-Puntengabel (2A-2B)

Wie Abbildung 5 zeigt, führen Wanderwege sowohl auf den Turnen als auch übers Ramsli ins Simmental. Von Zwischenflüh verläuft zudem eine kostenpflichtige Strasse unterhalb vom Turnen bis zum Ramsli. Durch die leichte Erreichbarkeit sind hier viele Wanderer unterwegs, die besonders den Turnen – mit 2079 m ü. M. der höchste Aussichtspunkt im Gebiet – aufsuchen. Im Winter ist der Turnen eine häufig begangene Skitour, er wird auch vom Simmental her begangen. Ein ausgedehnter Streifen unterhalb vom Puntelgabel besteht aus einer empfohlenen Wildruhezone (rechtlich nicht verbindlich). Auch auf der gegenüberliegenden Talseite gibt es einfach erreichbare Tourenziele, so dass oft selbst unter der Woche zahlreiche Tourengänger im Tal unterwegs sind. Der Talgrund (Meniggrund) wird ganzjährig von wenigen Bauernfamilien bewohnt, im Sommer wird Alpwirtschaft

betrieben. Insgesamt sind menschliche Störungen (vor allem touristisch) ganzjährig häufiger als im Gebiet Drunengalm-Steinschlaghorn.

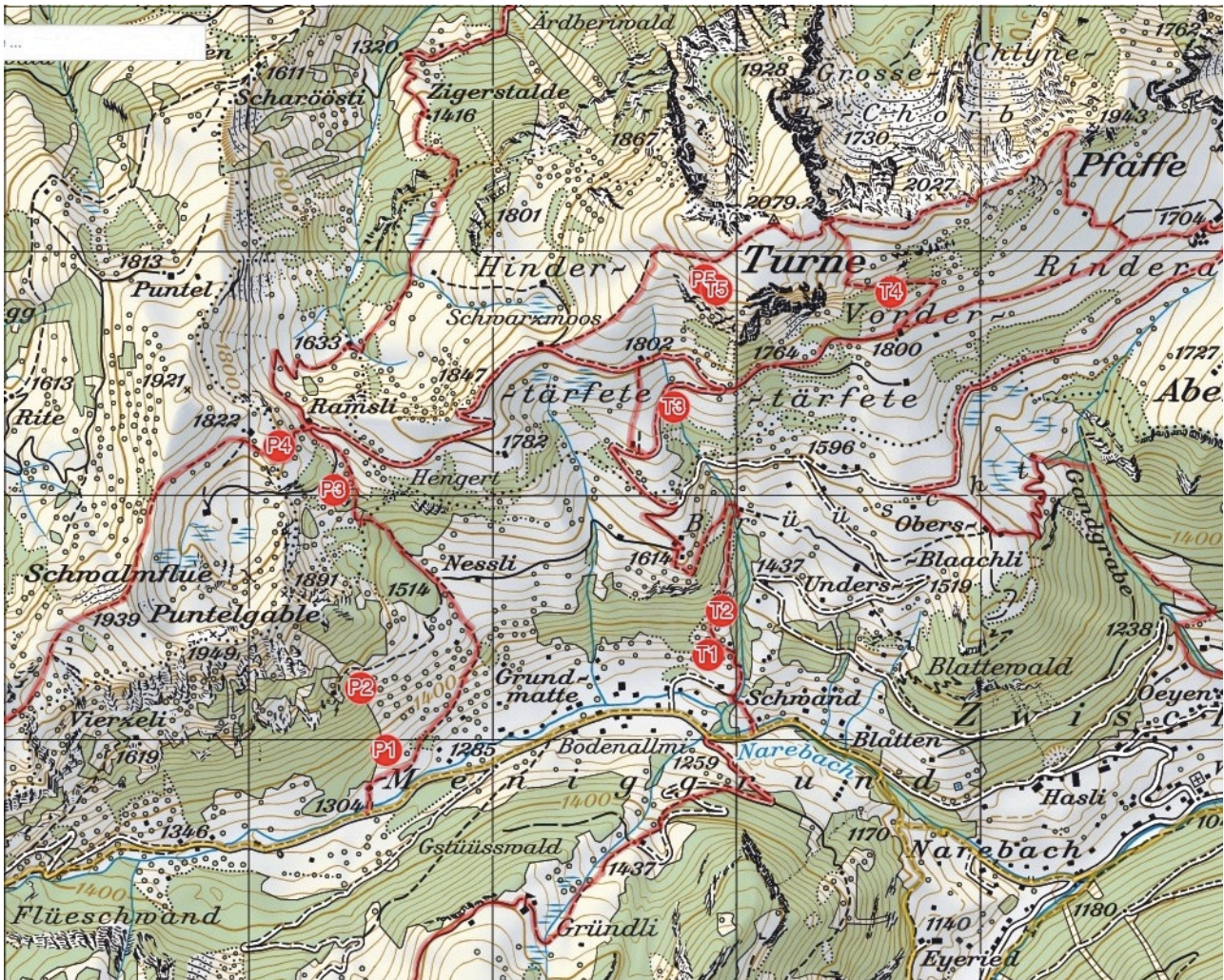


Abbildung 5: Karte des Untersuchungsgebietes Turnen-Puntengabel mit Fotofallenstandorten (rote Kreise) und Wanderwegen (rote und gelbe Linien). Quelle: Bundesamt für Landestopografie swisstopo (bearbeitet).

Untersuchungsgebiet 3: Tschiparellenhorn-Ochsen (3A-3B)

Das Untersuchungsgebiet berührt im unteren Bereich das Gebiet Drunengalm-Steinschlaghorn und ist im oberen Bereich nur durch eine Geländekammer davon getrennt (siehe Abbildung 6). Im unteren Bereich liegt das kleine Skigebiet Springenboden, das vor allem für Einheimische und Tagesgäste attraktiv ist. Der Ochsen und das Mägisserhorn werden nicht selten von Skitourengängern bestiegen. Wanderer sind im oberen Bereich des Gebietes nur wenige unterwegs, manchmal wird der Grat zwischen Mägisserhorn und Steinschlaghorn begangen. Ein offizieller Wanderweg führt ausserhalb des Untersuchungsgebietes (südöstlich vom Ochsen) auf das Mägisserhorn. Auch in diesem Untersuchungsgebiet spielt die Alpwirtschaft im Sommer eine bedeutende Rolle, mit Schafweiden oberhalb ca. 1900 m. ü. M. Erwähnenswert sind die ausgedehnten und unzugänglichen Erlengebüsche auf der nach Norden abfallende Flanke des Ochsen zwischen etwa 1600-1900 m ü. M. Der obere Bereich des Gebietes ist abgelegen und vom kleinen Seelein auf 2060 m ü. M. bis zum Grat auf 2300-2400 m ü. M. mit Geröll überführt. Im Winter ist das Gebiet im unteren Teil starken Störungen unterworfen (Skigebiet), weiter oben treten regelmässige Störungen durch Skitourenzügler auf. Grosse Teile im oberen Teil des Gebietes sind aber unzugänglich und vor allem im Sommerhalbjahr kaum begangen.



Abbildung 6: Karte des Untersuchungsgebietes Tschiparellenhorn-Ochsen mit Fotofallenstandorten (rote Punkte) und Wanderwegen (rote und gelbe Linien). Quelle: Bundesamt für Landestopografie swisstopo (bearbeitet).

2.2 Einteilung der Untersuchungsgebiete in Höhenbereiche

In jedem der drei Untersuchungsgebiete wurden zwei nebeneinanderliegende Höhengradienten definiert, die je fünf Höhenzonen umfassten: 1200-1400, 1400-1600, 1600-1800, 1800-2000 und >2000 m ü. M. Die Lage der Höhengradienten wurde so gewählt, dass im optimalen Fall die Hälfte der Fotofallen im Aufstieg und nach einer Querung die andere Hälfte der Fotofallen beim Abstieg aufgestellt werden konnte. Dieses Vorgehen erlaubte, mit relativ wenig Aufwand ein Gebiet möglichst umfassend abzudecken. Jede der Höhenzonen wurde mit einer Fotofalle bestückt. Der tiefste Höhenbereich wurde aufgrund von Literaturangaben und Gesprächen mit Einheimischen über das Vorkommen von Schneehasen auf 1200-1400 m ü. M. festgesetzt, während der höchste Höhenbereich durch die Topografie (Erhebungen im Gebiet Turnen-Puntengabel <2100 m ü. M.) definiert wurde. Auf den Abbildungen 4-6 sind alle Kamera-Standorte als rote Kreise eingezeichnet, wobei der Buchstabe den Höhengradienten und die Nummer die Höhenzone angibt. T5 steht zum Beispiel für den Kamera-Standort im Höhengradienten Tschiparellenhorn in der Höhenzone >2000 m ü. M.

2.3 Verwendete Kameramodelle und –einstellungen

Pro Durchgang wurden jeweils 10 Wildtierkameras verwendet. Von der Forschungsgruppe für Wildtiermanagement an der ZHAW in Wädenswil hatte ich sieben Reconyx HC600 und drei Reconyx HC550 zur Verfügung. Die beiden Kamera-Modelle sind sehr ähnlich, der Hauptunterschied ist der sichtbare Weisslichtblitz bei der Reconyx HC550, der zu Farbfotos auch in der Nacht führt. Hingegen macht die Reconyx HC600 in der Nacht nur Schwarzweiss-Fotos (unsichtbarer Infrarot-Schwarzlichtblitz). Die Kennzeichen beider Kameras sowie die von mir gewählten Einstellungen werden in Tabelle 1 gezeigt.

Tabelle 1: Kamera-Kennzeichen und –Einstellungen

Kameramodell	Kennzeichen				Einstellungen	
	Blitzart	Erfassungsdistanz	Auslösezeit	Bewegungsmelder	Auflösung	Nachtmodus
Reconyx HC600	Infrarot-Schwarzlichtblitz mit Infrarot-Filter (unsichtbar), bis 18 m	max. 30 m	< 0.2 sec	<i>Sensitivität: Hoch, Bilder pro erkannte Bewegung: 3, Intervall zwischen den Bildern: keines (Rapidfire, ca. 1 sec), Totzeit: keine Totzeit</i>	3.1 Megapixel	Ausgewogen (Balanced)
Reconyx HC550	Weisslichtblitz (sichtbar), bis 9 m.	max. 30 m	< 0.2 sec	<i>Sensitivität: Hoch, Bilder pro erkannte Bewegung: 3, Intervall zwischen den Bildern: keines (Rapidfire, ca. 1 sec), Totzeit: keine Totzeit</i>	3.1 Megapixel	Ausgewogen (Balanced)

2.4 Wahl der Fotofallen-Standorte

Da Erfahrungen zur Erfassung von Hasen mit Fotofallen fehlen, war die Wahl der Standorte relativ schwierig. Die Empfehlung von Maik Rehnus (persönliche Mitteilung), über Kotfunde die bevorzugten Aufenthaltsorte und Wechsel ausfindig zu machen – oder zumindest ein Gespür dafür zu entwickeln – erwies sich als kaum praktikabel. Wahrscheinlich aufgrund der hohen Vegetation (Untersuchungszeit Juli/August und Oktober) war kaum Kot aufzufinden. Dies obwohl ich im Untersuchungsgebiet Drunengalm/Steinschlaghorn im Winter/Frühling schon öfters Hasenkot gefunden habe.

In erster Linie wurde deshalb auf das gleichzeitige Vorhandensein von Deckung und Nahrung geachtet (Rehnus 2013). Dies führte meist zu einem Standort auf Lichtungen, am Waldrand, neben Erlengebüschen oder in lockerem Wald (siehe Abbildung 7). War gleichzeitig ein Wild- oder Viehwechsel vorhanden, wurde die Kamera dort platziert, in der Annahme, dass sich die Hasen wie andere Wildtiere an Wechsel halten, um sich energiesparend fortzubewegen. Durch Einschränkungen wie genügend Distanz zu Wanderwegen, geeignete Bäume zum Befestigen, genügend grosser „Erfassungsraum“, Viehweiden etc. wurde die Standortwahl eingeschränkt, so dass nicht immer der aus vermuteter „Hasenperspektive“ (Nahrung/Deckung) optimale Standort gewählt werden konnte.



Abbildung 7: Beispiele für Fotofallenstandorte (aus allen Untersuchungsgebieten)

Die Fotofallen wurden an einem Baum oder Zaunpfahl in einer Höhe von rund 50 bis 100 Zentimeter über Boden fixiert – je nach Neigung des Geländes. Die Ausrichtung wurde so gewählt, dass die Kamera aus etwa zwei bis fünf Metern Entfernung in einem Winkel von ungefähr 45 Grad auf den vermuteten Wechsel/Durchgangsweg eines Hasen zeigte. Die Fotofallen wurden, falls möglich, mit einem Kabelschloss gesichert, zusätzlich wurde das Gehäuse mit einem Zahlenschloss geschützt, um das Öffnen zu verhindern. Zudem wurden die Fotofallen möglichst abseits von Wanderwegen und Strassen installiert. Falls dies nicht möglich war, wurde darauf geachtet, dass die Fotofallen nicht auf den ersten Blick zu erkennen waren. Für Wanderer, Bauern oder Jäger wurde bei jeder Kamera ein kurzer Projektbeschreibung mit meiner Telefonnummer angebracht.

Um die Fotofallen sicher wiederzufinden und die genaue Höhe über Meer zu bestimmen, wurde jeder Standort im GPS (Garmin eTrex H) aufgezeichnet. Weiter wurde von jedem Standort eine kurze Geländebeschreibung gemacht (Wald, Weide, Geröll etc).

3. Resultate

3.1 Realisierte Fallennächte

Die insgesamt zehn Fotofallen (je zwei pro Höhenbereich) waren während rund zwei Wochen pro Untersuchungsgebiet im Einsatz. In den ersten beiden Untersuchungsgebieten (Drunengalm-Steinschlaghorn, 30.07.-13.08.2017: 13 bzw. 14 Nächte), Turnen-Puntengabel: 16.-28.08.2017: 12 Nächte) lag der Untersuchungszeitraum im August, beim dritten (Tschiparellenhorn-Ochsen) im Oktober (05.-21.10.2017: 16 Nächte). Das Ziel, überall 14 Fallennächte zu erreichen, konnte somit aufgrund von meteorologischen Bedingungen und beruflichen Verpflichtungen nicht ganz erreicht werden.

In Tabelle 2 sind die realisierten den potentiellen Fallennächten gegenübergestellt. Aufgeführt ist auch die Anzahl Kameras oder Anzahl Standorte pro Untersuchungsgebiet. Insgesamt wurden 344 Fallennächte realisiert, was 83% der potentiellen Fallennächte entspricht. Total wurden 26 Standorte (entspricht 26 Kameras) abgedeckt (87% der vorgesehenen 30 Standorte). Die Gründe für den Ausfall einiger Kameras sind in Tabelle 2 unter Bemerkungen gelistet.

Tabelle 2: realisierte vs. potentielle Fallennächte

	Einsatzdauer (Nächte)	Fallennächte pot.	Fallennächte real.	Bemerkungen
Drunengalm-Steinschlaghorn	13/14 (30./31.7.-13.8.17)	135	124 (92%)	10 Kameras aktiv (1 Kamera nur 2 Nächte)
Turnen-Puntengabel	12 (16.-28.8.17)	120	108 (90%)	9 Kameras aktiv (1 Speicherkarte defekt)
Tschiparellenhorn-Ochsen	16 (5.-21.10.17)	160	112 (70%)	7 Kameras aktiv (2 Speicherkarten defekt, 1 nicht entsperrt)
Total		415	344 (83%)	26

3.2 Resultate Hasen

Leider wurden nur an zwei der 26 Standorte (7.7%) Hasen durch die Kameras erfasst. Dabei handelt es sich beim ersten Standort aufgrund der schwarzen Schwanzoberseite phänotypisch um einen Feldhasen (siehe Abbildung 8), dies wurde durch die Experten Simon Capt und Maik Rehnus bestätigt. Der Zusatz phänotypisch ist deshalb wichtig, weil eine Kreuzung zwischen Schnee- und Feldhase nicht visuell erkennbar sein muss. Der betreffende Standort liegt im Untersuchungsgebiet Turnen-Puntengabel auf 1869 m ü. M., die Kamera-Umgebung ist durch halboffenen Wald mit viel Totholz charakterisiert.



Abbildung 8: Feldhasen-Aufnahmen im Untersuchungsgebiet 2 in der Höhenzone 1800-2000 m ü. M. (1869 m ü. M.). Auf dem Bild rechts ist die schwarze Schwanzoberseite erkennbar

Erfassung der Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhase mittels Fotofallen.

Am zweiten Standort (Untersuchungsgebiet Drunengalm-Standhorn, 1710 m ü. M.) gab es drei „Hasen-Ereignisse“ in zwei Nächten (siehe Abbildung 9). Ob es sich um ein Individuum oder um mehrere Hasen handelt, ist unklar. Bei allen drei Ereignissen wird aber der gleiche „Wechsel“ benutzt. Die Hasen auf den Fotoserien von Ereignis 1 und 2 wurden von den Experten als „wahrscheinlich Feldhasen“ eingeschätzt. Dies aufgrund von Körperproportionen und/oder der zu erahnenen schwarz eingefärbten Schwanzoberseite. Bei den Fotos des dritten Ereignisses war die Aufnahmequalität zu tief, um eine Aussage zu machen. Die Kamera war im Grenzbereich zwischen einem steilen Wald und einer zum Zeitpunkt der Aufnahmen durch Vieh besetzten Weide aufgestellt. Die Definition eines Ereignisses ist im Unterkapitel „Resultate andere Tierarten“ erklärt.



Abbildung 9: Hasen-Aufnahmen im Untersuchungsgebiet 1 in der Höhenzone 1600-1800 m ü. M. (1709 m ü. M.). Das Bild oben zeigt Ereignis 1, Bild unten Ereignis 2.

Es konnte also ein (phänotypisch) eindeutiger Nachweis eines Feldhasen erbracht werden, während kein (sicherer) Schneehase dokumentiert wurde. Der Anteil der Hasenereignisse (vier) am Total der Wildtierereignisse (133) beläuft sich auf 3.01 %.

3.3 Totaler Aufwand Hasen

Tabelle 3 gibt einen Überblick über den totalen Aufwand zur „Gewinnung“ der Hasenfotos, wobei die Stunden für die Vorbereitung (einstellen und testen der Kameras), das Montieren/Abmontieren der Kameras und die Auswertung (Fotos übertragen/sichten/identifizieren) aufgeführt sind. Nicht inbegriffen ist bei der Auswertung das Erstellen von Graphiken. Insgesamt wurden 67 Stunden für die Hasenfotos aufgewendet. Der grösste Zeitaufwand entfällt dabei auf das Aufstellen und Abmontieren der Fallen. Die beträchtlichen Unterschiede bei den Stunden bei den drei Untersuchungsgebieten sind einerseits auf die unterschiedliche Zugänglichkeit der Gebiete, aber auch auf einen geübteren Umgang mit den Kameras im Verlauf der Untersuchung zurückzuführen. Insbesondere beim ersten Durchgang (Untersuchungsgebiet Drunengalm/Steinschlaghorn) hatte ich noch keine Erfahrung mit der Installation der Kameras, wodurch der Zeitaufwand (zwei Tage à 7.5 Stunden) entsprechend gross war. Allerdings konnten hier die beiden Höhengradienten auch nur durch das Überschreiten des 2400 m hohen Grates effizient nacheinander begangen werden, so dass auch das Abmontieren zeitintensiv war.

Tabelle 3: Aufwand Fotos Hasenartige

Vorbereitung (Kameras einstellen/testen)
3 Stunden
Aufstellen der Fallen
15 Stunden (2 Tage), Drunengalm/Steinschlaghorn
11 Stunden (1 Tag), Turnen/Puntengabel
9 Stunden (1 Tag), Tschiparellenhorn/Ochsen
Abmontieren der Fallen
10 Stunden (1 Tag), Drunengalm/Steinschlaghorn
6 Stunden (1 Tag), Turnen/Puntengabel
7 Stunden (1 Tag), Tschiparellenhorn/Ochsen
Auswertung Hasenphotos (übertragen/sichten/identifizieren)
6 Stunden
Total
67 Stunden

3.4 Resultate andere Wildtiere

Insgesamt wurden in den drei Untersuchungsgebieten 133 Wildtierereignisse aufgezeichnet. Ein Ereignis ist grundsätzlich eine Kameraauslösung (drei Fotos). Mehrere Erfassungen der gleichen Tierart wurden aber nur dann als unterschiedliche Ereignisse gezählt, wenn eine zeitliche Distanz von mindestens 30 Minuten zwischen zwei Erfassungen lag. Dies verhindert, dass Tiere, die sich längere Zeit vor der Kamera aufhalten, die Anzahl Ereignisse stark „verfälschen“. Die „Ereignisschwelle“ von 30 Minuten wird in verschiedenen Studien verwendet (z. B. O’Brien et al. 2003).

Tabelle 4 zeigt exemplarisch für das Untersuchungsgebiet Turnen-Puntengabel und die zwei dazugehörigen Höhengradienten genaue Beschreibungen, Anzahl Ereignisse und die erfassten Tierarten pro Standort. In Klammern sind zudem die Anzahl Ereignisse pro Tierart gelistet, das Feldhasenergebnis ist rot markiert.

Erfassung der Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhase mittels Fotofallen.

Tabelle 4: Standortbeschreibungen und Ereignisse im Untersuchungsgebiet Turnen-Puntengabel

Turnen		16.-28.08.17 (12 Nächte)				
Name	Höhe m ü.	Koordinaten	Standortbeschreibung	Ereignisse (Wildtiere)	Art	Bemerkungen
T1	1332	603 880 / 162 347	Haselnusssträuchern bestandener, Weide (während Einsatz unbeweidet)	14	Eichhörnchen (3), Rehe (4), Dachs (2), Maus unbest. (2), Fuchs (1), Singdrossel (1), Vogel unbest. (1)	Teilweise mehrere Rehe pro Ereignis
T2	1402	603 914 / 162 528	Wechsel im Wald (wenige Meter vom Waldrand entfernt)	0		Speicherkarte defekt
T3	1702	603738 / 163 344	Wechsel in halboffenem Gelände in Nähe von Bach	6	Fuchs (1), Eichhörnchen (5)	auch Ziegen und Kühe
T4	1869	604 687 / 163 849	halboffener Wald mit vielen Totholz	7	Eichhörnchen (1), Dachs (1), Feldhase (1), Fuchs (1), Misteldrossel (1)	viele Kühe
T5	2009	603 917 / 163 850	Wiese mit den letzten Tännchen (Kampfzone)	1	Bergdohle (1)	Bergdohlenschwarm, viele Ziegen
				28		
Puntengabel		16.08.-28.08.17 (12 Nächte)				
Name	Höhe m ü.	Koordinaten	Standortbeschreibung	Ereignisse (Wildtiere)	Art	Bemerkungen
P1	1337	602 555 / 161 939	Wechsel in halboffener Weide mit einzelnen Tannen und Sträuchern (während Einsatz unbeweidet)	7	Rehe (4), Vogel unbest. (1), Eichhörnchen (2)	
P2	1547	602 460 / 162 227	einwachsender steiler Wiesenstreifen in steilem bewaldetem Gelände	1	Rehe (1)	mehrere "Fehlauflösungen", wahrscheinlich durch Strahlung/Wind
P3	1718	602 342 / 163 029	halboffene Kuppe, bestanden mit Zwergsträuchern und Heidelbeeren	5	Eichhörnchen (3), Misteldrossel (2)	rotgefärbtes Eichhörnchen
P4	1814	602 114 / 163 223	Waldrand oberhalb von Wald in Steilstufe	2	Dachs (2)	Äpler hat dort schon einen Schneehasen beobachtet
P5	2004	603 863 / 163 882	Wiese mit den letzten Tännchen (Kampfzone)	6	Birkhühner (5), Luchs (1)	9 Birkhühner (Familie) auf einem Photo

Im Untersuchungsgebiet Turnen-Puntengabel wurden mit Ausnahme von Standort T2, wo jedoch die Speicherkarte nicht funktionierte, an jedem Standort Wildtierereignisse aufgezeichnet. Im Gegensatz dazu waren es im Untersuchungsgebiet Drunengalm-Steinschlaghorn zwei Standorte, die trotz funktionierender Kameras keine Fotos von Wildtieren lieferten (S1 und S5). Beim Untersuchungsgebiet Tschiparellenhorn-Ochsen ging eine Kamera leer aus (T5), wobei dort ein Nacht ereignis aufgezeichnet wurde, ohne dass ein Tier erkennbar war.

Die Tabellen „Standortbeschreibung und Ereignisse“ für die Untersuchungsgebiete Drunengalm-Steinschlaghorn und Tschiparellenhorn-Ochsen sind im Anhang zu finden. Dies gilt auch für einen Überblick zu den Einschränkungen bei der Abdeckung der Höhenzonen.

Anzahl Standorte pro Tierart

An vielen Standorten traten Tiere der gleichen Art mehrmals auf (zum Beispiel Dachse, Füchse und Rehe). Möglicherweise handelte es sich häufig um dasselbe Tier, obwohl bei den Rehen die Unterscheidung von Individuen teilweise möglich war. Weiter gab es einen Gartenschläfer, der am Standort seiner Erfassung fast jede Nacht auftrat, da wahrscheinlich sein Unterschlupf in der Nähe war. Solche Beispiele führen zu einer Überschätzung des Vorkommens einer Art im Untersuchungsgebiet.

Erfassung der Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhase mittels Fotofallen.

Statt einer Auswertung nach Anzahl Ereignissen pro Tierart wird hier deshalb eine Auswertung nach Anzahl Standorte pro Tierart durchgeführt. Wie Abbildung 10 zeigt, wurden Rehe an elf von insgesamt 26 Standorten (42%) durch die Kameras erfasst. Einer dieser Standorte war auf 2097 m ü. M., ein weiterer auf 1922 m ü. M! Dahinter folgen Eichhörnchen (sieben Standorte) und Dachse (sechs). „Nur“ an fünf Standorten wurden Füchse nachgewiesen, gefolgt von Gämssen und Singdrosseln (vier). An einem Standort wurde ein Feldhase und an einem weiteren Standort ein bis drei nicht mit Sicherheit zu bestimmende Hasen festgestellt (wahrscheinlich ein bis zwei Feldhase/n)

Wie bereits erwähnt, konnte nur an einem Standort eindeutig ein Hase bestimmt werden (Feldhase). An einem weiteren Standort mit Hasenereignissen, handelt es sich wahrscheinlich zumindest in zwei Fällen ebenfalls um einen Feldhasen.

Zu den nicht alltäglichen Aufnahmen gehören ein Gartenschläfer und ein Wiesel sowie evtl. ein Mauswiesel. An zwei Standorten tappten Luchse (ein Einzeltier, ein Weibchen mit einem Jungtier) in die Fotofalle. Bemerkenswert war auch die Aufnahme einer neunköpfigen Birkhuhnfamilie.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind hier folgende Vögel nicht gezeigt, die je an einem Standort aufgezeichnet wurden: Rotkehlchen, Elster, Amsel, Alpenbraunelle, Alpendohle. Zudem traten relativ häufig nicht näher bestimmbare Vögel (fünf Standorte) bzw. Mäuse (drei Standorte) auf (ebenfalls nicht abgebildet).

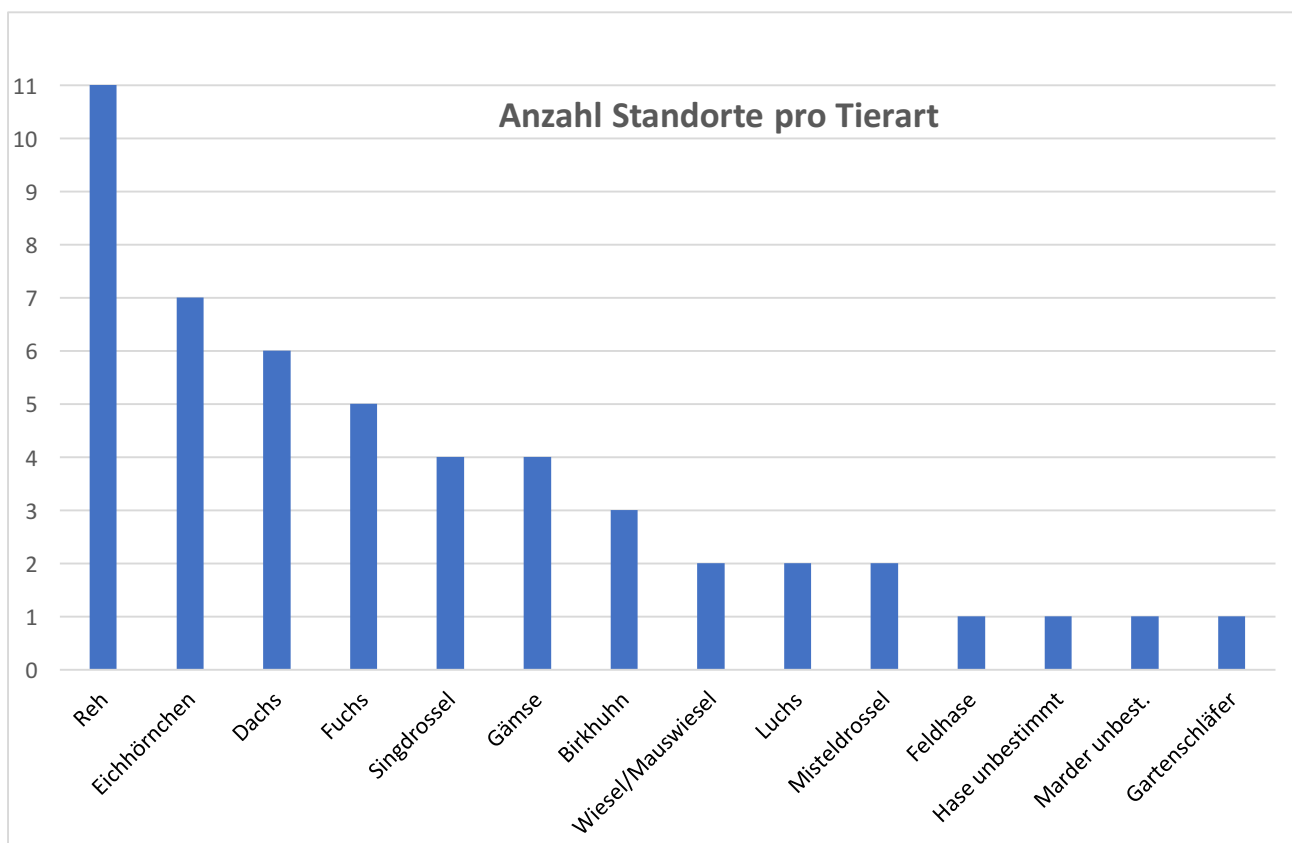


Abbildung 10: Anzahl Standorte pro Tierart

Rehe, Dachse, Gämssen und Singdrosseln wurden als einzige Arten in allen drei Untersuchungsgebieten erfasst. Das trifft auch für Mäuse und kleinere Vögel ohne Artbestimmung zu, diese umfassen aber, wie erwähnt, wohl unterschiedliche Arten.

Die Interpretation dieser „Ranglisten“ und die Vergleichbarkeit der Resultate in den drei Untersuchungsgebiete ist natürlich dadurch eingeschränkt, dass im Untersuchungsgebiet 3

Erfassung der Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhase mittels Fotofallen.

(Tschiparellenhorn-Ochsen) nur eine Kamera in der Höhenzone 1200-1400 m ü. M. montiert wurde und die beiden Kameras in der Höhenzone 1400-1600 m ü. M. ausgefallen sind.

Zusammenfassung Resultate: In drei Fotofallen-Durchgängen (drei Untersuchungsgebiete) mit insgesamt 344 Fallennächten und 26 Standorten wurden vier Hasenereignisse an zwei Standorten aufgezeichnet. Dies entspricht bei total 133 Wildtierereignissen einem Anteil von 3.01%. An einem Standort konnte eindeutig ein Feldhase identifiziert werden, am zweiten Standort handelt es sich bei zwei der drei Ereignisse „wahrscheinlich“ um einen Feldhasen. Es wurden insgesamt 67 Stunden zur „Gewinnung“ der Hasenfotos aufgewendet.

4. Diskussion

In den drei Durchgängen wurden in 344 Fallennächte mit einem Arbeitsaufwand von rund 67 Stunden an zwei Standorten (total 26 Standorte) insgesamt vier Ereignisse mit Hasenartigen aufgezeichnet. Dabei konnten mindestens zwei Individuen (maximal vier) nachgewiesen werden. Bei einem Ereignis handelt es sich um einen Feldhasen (Standort 1), während unter den drei Ereignissen an Standort 2 wahrscheinlich zweimal ein Feldhase zu sehen ist. Beim dritten Ereignis ist die Bildqualität zu schlecht, um eine Aussage zu machen. Möglicherweise handelt es sich aber dreimal um den gleichen Hasen, da er dreimal genau den gleichen „Weg“ einschlägt

Aufgrund der geringen Ausbeute ist es natürlich nicht möglich, eine Kurve der Erfassungswahrscheinlichkeit von Feld- und Schneehasen in Abhängigkeit von der Höhe zu zeichnen. Immerhin gelang der Nachweis eines Feldhasen im Höhenbereich 1800-2000 m ü. M. (1869 m ü. M.) im Untersuchungsgebiet Turnen/Puntengabel, was ein recht hoher Standort für eine Feldhasenbeobachtung ist.

4.1 Vergleich mit anderen Studien

Wie bereits erwähnt, sind Studien zur Erfassung von Hasenartigen mit Fotofallen selten. Eine der wenigen ist die bereits angesprochene Arbeit von Caravaggi et al. (2016). Während 43'680 „Fallenstunden“ (entspricht 1820 Fallentagen), wurden 456 Hasen (Feldhasen oder Irische Schneehasen) registriert.

Villette et al. (2017) zeichneten im Kluane-Gebiet (Kanada) 573 Videos (Ereignisse) mit Schneeschuhasen in 432 Fallentagen auf, die Anzahl an Ereignissen war allerdings zu gering, um die vorgesehene Dichteschätzung zu ermöglichen.

Sehr häufig erfassten auch Gantchoff et al. (2014) in ihrer Fotofallen-Studie zum Auftreten invasiver Tierarten in Patagonien Feldhasen: Während total 645 Fallennächten 235-mal – mit 67% aller Ereignisse war es die häufigste Art.

Im Luchs-Fotofallenmonitoring in der Zentralschweiz wurden im Winter 2016/17 an rund einem Drittel der 76 Standorte Feldhasen erfasst, während es immerhin noch an neun Standorten Schneehasen waren. Betrachtet man den Anteil an Hasenfotos, so waren bei insgesamt 5950 Bildern auf 5.3% (313) Feldhasen zu sehen, während auf 0.5% (27) der Fotos Schneehasen zu sehen waren. Allerdings wurden keine Fotofallen in höheren Lagen (insbesondere oberhalb der Waldgrenze) platziert (persönliche Mitteilung Fridolin Zimmermann, KORA et al. 2017a). Ähnliche Resultate bezüglich der Hasenartigen ergab auch das Luchs-Fotofallenmonitoring im Berner Oberland Ost (ebenfalls im Winter 2016/17: Feldhasen 3.1% (141), Schneehasen 1.5% (71); KORA et al. 2017b).

Einen noch höheren Anteil an Feldhasen-Ereignissen, nämlich 17.51%, (173 von total 988 Ereignissen), ergaben die Fotofallen-Durchgänge der KORA in den Wintern 2011/12, 2013/14 und 2015/16 im Diemtigtal (einschliesslich eines Standortes oberhalb Wimmis; KORA, unpublizierte Daten). An allen fünf Standorten und in allen drei Wintern wurden Feldhasen verzeichnet. Hingegen gab es nur drei Schneehasen-Ereignisse (0.3%), die sich auf einen einzigen Standort im Winter 2011/12 beschränkten. Allerdings lagen die Standorte relativ tief (vier waren zwischen 1200-1350 m ü. M. angesiedelt, der fünfte auf 900-1000 m ü. M.).

Die meisten Fotofallen-Standorte im Luchsmonitoring befinden sich jeweils entlang von Forststrassen und Wanderwegen im Wald, da Luchse bei grösseren Verschiebungen bevorzugt Wege und Strassen benützen (persönliche Mitteilung Fridolin Zimmermann/KORA). Wie Zimmermann

vermutet – und bestätigt durch die relativ häufigen Fotos von Feldhasen – sind die Fotofallenstandorte wohl nicht schlecht, um Feldhasen im Winter zu erfassen. Die Beifänge im Rahmen des Luchsmonitorings werden in einer bald erscheinenden Publikation der KORA (Bayani et al. in Vorbereitung) ausführlich behandelt.

Noch häufiger wurden Feldhasen im Rahmen des Luchsmonitorings im Bayerischen Wald fotografiert: In mehreren Fotofalldurchgängen zwischen 2007 und 2012 schwankte der Anteil Feldhasenfotos an der Gesamtanzahl der aufgenommenen Bilder zwischen 14-28%, womit der Feldhase neben Reh und Fuchs die häufigste aufgezeichnete Art war. Die Durchgänge fanden in verschiedenen Perioden zwischen September-April statt, die Kameras waren wie bei der KORA meist entlang von Forst- und Wanderwegen installiert (Luchsprojekt Bayern 2017).

Der Vergleich mit den Resultaten des Luchsmonitorings zeigt, dass die Erfassungsrate (3.01% bei total 133 Wildtier-Ereignissen) von Hasenartigen in meiner Arbeit tief liegt. Gleichzeitig ist auch der Anteil der Standorte mit Hasenereignissen überraschend klein (2 von 26, 7.7%), besonders wenn man bedenkt, dass ich die Standortwahl der Fotofallen gezielt auf Hasenartige ausgerichtet habe.

4.2 Erklärungsversuche für die tiefe Erfassungsrate

Nachfolgend wird auf verschiedene Hypothesen zur Erklärung der tiefen Erfassungsrate von Hasenartigen in meiner Arbeit näher eingegangen.

Hypothese 1: Tiefe Vorkommen von Feld-/Schneehasen in den Untersuchungsgebieten

Diese Erklärung scheint auf den ersten Blick durchaus plausibel zu sein. Die Feldhasenbestände sind zumindest im Mittelland auf einem tiefen Stand und Schneehasen kommen generell in den Alpen in relativ geringer Dichte vor (siehe auch Einleitung). Somit scheint es möglich, dass die beiden Hasenartigen im Diemtigtal selten sind.

Dies steht aber im Widerspruch zu den Aussagen von Einheimischen. Bei den Untersuchungsgebieten Drunengalm-Steinschlaghorn und Tschiparellenhorn-Ochsen bezeichnen verschiedene Einheimische Feldhasen an einigen Standorten sogar als häufig (mündliche Mitteilung Niklaus Hirschi, Urs Stucki, Ruedi Mani-Klossner und weiterer Landwirt), da sie diese regelmässig beobachten – meist in der Dämmerung/Nacht. Urs Stucki beobachtet auf seiner Alp (im Höhenbereich 1600-1800 m ü. M.) unterhalb vom Steinschlaghorn ganzjährig regelmässig (einen) Schneehasen. Ähnlich tönte es auch im Untersuchungsgebiet Turnen-Puntengabel. Im Meniggrund (ca. 1300-1400 m ü. M.) beobachtete er immer wieder Feldhasen, sagte ein einheimischer Landwirt. Zwei Alpbesitzer weiter oben berichteten von mehreren Schneehasensichtungen auf 1800-1900 m ü. M., die ich aufgrund der Beschreibungen (rundlicher als Feldhase, im Frühling geflecktes Fell) als zuverlässig einstufte. Die Fotofallen waren teilweise in der Nähe dieser Schnee- und Feldhasensichtungen platziert. Zudem bin ich bei Skitouren in den Untersuchungsgebieten Drunengalm-Steinschlaghorn und Tschiparellenhorn-Ochsen regelmässig auf Hasenspuren gestossen und habe – wenn auch nicht sehr häufig – im Sommer und Winter Feldhasen beobachtet.

Die erste Hypothese wird deshalb als unwahrscheinlich bewertet.

Hypothese 2: Die Hasen wurden von den Kameras nicht erfasst

Je kleiner ein Tier, desto geringer die Erfassungswahrscheinlichkeit durch die Kameras. Besonders wenn sich ein Tier frontal auf die Kamera zubewegt oder von ihr entfernt, weil dabei oft die für die Auslösung entscheidende Bewegung durch verschiedene Sektoren fehlt (Stier et al. 2015).

Gegen diese Hypothese spricht einerseits, dass die von mir verwendeten Kamera-Modelle (Reconyx HC600 und HC550) als sehr empfindlich bekannt sind und auch auf die höchste Empfindlichkeitsstufe eingestellt wurden. Dementsprechend wurden viele deutlich kleinere Tiere als Hasenartige (Vögel, Eichhörnchen, Mäuse) erfasst. Weiter wurden in zwei Fällen auch sich schnell bewegende kleine Raubsäuger (Mauswiesel/Wiesel und Marder) registriert.

Zudem wurden bei einem Test verschiedener Fotofallenmodelle die von mir verwendeten Modelle HC600 und HC550 (neben der MinoxDTC600) aufgrund ihrer relativ hohen Erfassungswahrscheinlichkeit für das Monitoring von Marderartigen (Baummarder, Steinmarder, Iltis) empfohlen (Stier et al. 2015). Die drei genannten Arten sind kleiner als Schnee- und Feldhasen. Dass die hohe Isolationsleistung des Schneehasenfells eine Auslösung verhindert, halten Praktiker nicht für möglich (mündliche Mitteilung Benjamin Sigrist). Zudem sind die Isolationseigenschaften vor allem im Winter ausgeprägt.

Die zweite Hypothese wird ebenfalls als unwahrscheinlich bewertet.

Hypothese 3: Nicht optimale Standortwahl und Platzierung der Fotofallen

Gemäss Rehnus (2013) entstehen im Winter im Schnee gut sichtbare Hasenwechsel. Auch Kot wurde vom gleichen Autor bei entsprechenden Untersuchungen oft mehrmals am gleichen Standort gefunden. Es erscheint auch aus den Lebensraumsansprüchen von Hasenartigen (Nahrung und Deckung) einleuchtend, dass günstige Standorte immer wieder aufgesucht werden.

Ob diese günstigen Standorte mit meinen Fotofallen-Standorten übereinstimmten, ist fraglich. Da Spuren als Anhaltspunkte wegfielen und Kot leider nur in einem Fall (auf einer Strasse) gefunden wurde, war die Standortwahl möglicherweise der kritische Faktor. Zwar wurden die meisten Fotofallen am Waldrand, auf Lichtungen, in lockerem Wald oder am Rand von Grünerlenbeständen aufgestellt (Deckung/Nahrung vorhanden). War eindeutig oder ansatzweise ein Wechsel oder Weg zu sehen, wurden die Kameras entlang von diesem aufgestellt. Besonders in höheren Lagen (> 2000 m ü. M.) war das Gelände aber oft sehr offen und wenig strukturiert, was eine Standortauswahl schwierig macht. Diese wurde besonders in den Untersuchungsgebieten 1 und 2 (Zeitraum August) durch Vieh teilweise stark eingeschränkt. Auch Wanderwege/Strassen waren limitierend.

In einigen Fällen erschien der „überwachte“ Raum im Nachhinein zu klein. Dies vor allem aufgrund der Topographie und Bäumen, die die Sicht der Kameras begrenzten, so dass eine Standortwahl in offenerem Gelände möglicherweise besser gewesen wäre.

Die dritte Hypothese wird als wahrscheinlich bewertet.

Hypothese 4: Jahreszeit - Sommer/Herbst als Untersuchungszeit nicht optimal

Wie der Vergleich mit Resultaten des Luchsmonitorings in der Schweiz (KORA) und Bayern zeigt, deren Fotofallen-Durchgänge jeweils im Winter (Schweiz) bzw. Herbst-Frühling (Bayern) stattfinden, werden dort relativ häufig Hasen erfasst (vor allem Feldhasen). Dies obwohl die Fotofallenstandorte für Luchse optimiert sind. Leider fehlen Resultate aus den Sommermonaten für einen Vergleich. Es wäre aber durchaus denkbar, dass sich die Hasen im Winter stärker als in anderen Jahreszeiten entlang von Wegen bewegen, um Energie zu sparen. Unter dieser Annahme würden sich die Hasen im Sommer vermehrt frei im Gelände bewegen – ohne die regelmässige Benutzung von Wechseln. Falls das zutrifft, könnte man sie im Winter einfacher mit Fotofallen „erwischen“. Ohne

diese mögliche Verhaltensänderung, wäre jedoch bei einer Winter-Studie eine tiefere Erfassungswahrscheinlichkeit von Schneehasen zu erwarten, da ihr Streifgebiet im Winter reduziert ist (Slotta-Bachmayr 1998, Genini Gamboni et al. 2008). Zudem ist der Bestand im Winter möglicherweise auf einem Tiefpunkt, da die Reproduktion im Sommerhalbjahr stattfindet und die Sterblichkeit im Winter steigt (Rehnus 2013).

Da die Standortwahl in den Untersuchungsgebieten 1 und 2 durch Vieh deutlich eingeschränkt war, kann die Jahreszeiten-Hypothese nicht unabhängig von der Standortwahl-Hypothese beurteilt werden. Auch könnte auch die Anwesenheit von Vieh dazu geführt haben, dass Hasen die Kamera-Standorte – die teilweise am Rand von Weiden waren – gemieden haben. Vieh (Kühe/Ziegen) trat insgesamt an diversen Standorten in den Untersuchungsgebieten 1 und 2 auf, teilweise sogar ausserhalb von umzäunten Weiden. Allerdings wurden gerade an den beiden Standorten mit Hasen-Ereignissen in mehreren Nächten Kühe registriert. Dies spricht eher dagegen, dass Hasen durch ab und zu auftretendes Vieh „vergrämt“ werden.

Die vierte Hypothese wird als möglich bewertet.

Hypothese 5: Zufallseffekte, u.a. wegen zu geringer Standortzahl

Mit insgesamt 26 Standorten, an denen die Kameras 12-16 Fallennächte im Einsatz waren, ist diese Arbeit relativ umfangreich. Zumindest scheinen es genügen Standorte zu sein, um auszuschliessen, dass zufällig kaum Hasen an den Kamera-Standorten vorbeigelaufen sind. Jedoch müssen die Höhenzonen der defekten Kameras (Speicherkarten) berücksichtigt werden: Im Untersuchungsgebiet Tschiparellenhorn-Ochsen gab es einen Ausfall der beiden Kameras im Höhenbereich 1400-1600 m ü. M. und einer weiteren Kamera im Höhenbereich 1200-1400 m ü. M. Im Untersuchungsgebiet Turnen-Puntengabel funktionierte eine Kamera in der Höhenzone 1400-1600 m ü. M. nicht, während die gleiche Kamera im Gebiet Drunengalm-Steinschlaghorn zwischen 1600-1800 m ü. M. teilweise ausfiel. Damit gab es die Kameraausfälle schwerpunktmässig in tieferen Lagen, wo möglicherweise die Chancen auf Feldhasenaufzeichnungen (gemäss den Aussagen der Einheimischen) relativ hoch waren. Im Anhang sind diese Einschränkungen bei der Abdeckung der Höhenzonen detailliert beschrieben.

Der geringe Anteil von Hasen-Ereignissen an der totalen Anzahl von Wildtier-Ereignissen kann damit jedoch kaum erklärt werden.

Die fünfte Hypothese wird als möglich bewertet (für Feldhasen).

4.3 Schlussfolgerungen und weiterführende Untersuchungen

Insgesamt gibt es keinen Ansatz, der die geringe Anzahl an Hasenereignissen überzeugend erklären kann. Vor allem vor dem Hintergrund der Feldhasen-Aufzeichnungen im Rahmen des Luchsmonitorings sind meine Resultate erstaunlich mager. Die wahrscheinlichste Erklärung dafür scheint eine Mischung aus nicht optimaler Standortwahl, ungünstiger Jahreszeit und zufälligen Ereignissen (u. a. Kameraausfälle).

Weitere Fotofallen-Studien zur Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhasen sind sicher zu empfehlen, um belastbare Resultate zu erhalten. Dazu die folgenden Vorschläge:

Fotofallenmonitoring im Winter/Frühling

Da die Pilotstudie im Sommer/Herbst durchgeführt wurde, wäre womöglich eine Untersuchung mit Fokus auf den Frühling (nach der Schneeschmelze) oder Winter sinnvoll. Der Winter bietet den Vorteil, dass neben den Spuren auch Kot auf dem Schnee sichtbar ist– und sogar datiert werden kann – und so Wechsel oder bevorzugte Aufenthaltsorte der Hasen leichter ermittelt werden können. Eine

Unterscheidung in Feld- oder Schneehase wäre zudem wohl leichter möglich (zumindest bei Farbfotos). Im Frühling wird Kot aufgrund der noch fehlenden Vegetation nach der Schneeschmelze ebenfalls leichter gefunden (eigene Erfahrung). Zudem wären Schneehasen (im Übergangskleid) wohl leicht von Feldhasen zu unterscheiden.

Im Winter oder Frühling ist zudem die Standortwahl in tieferen Lagen weniger eingeschränkt (kein Vieh anwesend). Höhere und steile Lagen sind dann natürlich schlechter zugänglich und evtl. der Lawinengefahr unterworfen. Eine Winterstudie wäre im Hinblick auf einen Vergleich mit den Resultaten der erwähnten KORA-Berichte interessant. Das Frühjahr hat den Vorteil, dass dann der Home Range am grössten ist, damit steigt die Erfassungswahrscheinlichkeit (Slotta-Bachmayr 1998). Erfolgsversprechend könnte (vor allem im Winter) der Einsatz von Nahrung als Lockmittel sein, wie dies Schai-Braun (2015) für eine Telemetrie-Studie beschreibt, die getrocknete Luzerne als Köder verwendete.

Unabhängig von der Jahreszeit, in der weitere Untersuchungen durchgeführt werden, ist eine sorgfältige Wahl der Kamera-Standorte wichtig. Als Anhaltspunkte für lokale Vorkommen sind Informationen von Landwirten und Älplerinnen wertvoll, da sich diese von Frühling bis Herbst bei jeder Witterung und auch in den Randstunden in den Bergen bewegen. Besonders Älpler, die frühmorgens oder in der Nacht zwischen der Alp und dem Talbetrieb hin und her fahren, scheinen häufig Hasenbeobachtungen zu machen.

Datenanalyse: Optimale Einstellungen zur Erfassung von Hasenartigen

Die Forschungsgruppe Wildtiermanagement WILMA an der ZHAW besitzt durch diverse Fotofallen-Studien einen umfangreichen Datensatz. Hierzu wäre eine Untersuchung interessant, mit welchen Kamerastandorten und -einstellungen Hasenartige erfasst wurden.

Anregungen zur Gewinnung von Daten zur Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhasen

Neben dem Einsatz von Fotofallen könnte es sinnvoll sein, im Hinblick auf den neuen Säugetieratlas zusätzliche Datenquellen zu erschliessen. Während in Graubünden die Höhe der Abschussorte von Feld- und Schneehasen erhoben werden, ist dies meines Wissens in den anderen beiden Kantonen (Wallis und Tessin) in denen die Schneehasenjagd eine bedeutende Rolle spielt, nicht der Fall. Solche Daten könnten zumindest teilweise in einer Jagdsaison von den Jagdverwaltungen erhoben werden. Interessant wäre auch ein Vergleich von Schweizer Daten mit Daten aus dem Ausland (Jagdstatistiken von Frankreich, Italien, Österreich).

Zurzeit laufen im Ausland zudem die folgenden Untersuchungen zur Raumnutzung und Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhase:

- Österreich: bis Ende 2017 läuft eine Studie der Universität für Bodenkultur in Wien über die gemeinsame Habitatnutzung von Schnee- und Feldhasen, Konkurrenzsituation zwischen den beiden Arten und Höhenabhängigkeit der Hybridisierung (Schai-Braun 2015, siehe auch Universität für Bodenkultur Wien 2017)
- Frankreich: Im Nationalpark Écrins lief 2013-2016 ein Projekt zur Populationsdichte und Höhenverbreitung, aber auch zum Auftreten von Hybriden bei Schnee- und Feldhasen. 2016 wurden die Untersuchungen auf die Departemente Isère und Savoie ausgedehnt, 2017 auf die Departemente Haute-Savoie und Drôme (siehe auch Nationalpark Écrins 2017).

5. Literaturverzeichnis

- Burton, A. C., Neilson, E., Moreira, D., Ladle, A., Steenweg, R., Fisher, J. T., et al. (2015). Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes. *Journal of Applied Ecology* 52, 675–685.
- Caravaggi, A., Zaccaroni, M., Riga, F., Schai-Braun, SC., Dick, JTA., Montgomery, WI., Reid, N. (2016). An invasive-native mammalian species replacement process captured by camera trap survey Random Encounter Models. *Remote Sensing in Ecology and Conservation* 2, 45-58.
- Couturier, M. (1964). Le lièvre variable des Alpes (*Lepus timidus varronis* Miller 1901). In: *Le gibier des montagnes francaises*. Paris, Arthaud. 191-227.
- Centre Suisse de Cartographie de la Faune CSCF: www.cscf.ch (abgerufen am 10.11.2017)
- Flux, J.E.C. (1981) Field observations of behaviour in the genus *Lepus*. In: *Proceedings of the World Lagomorph Conference*. University of Guelph, Guelph, Australia. 377–394.
- Gantchoff, M. G., Belant, J. L., Masson, D. A. (2013). Occurrence of invasive mammals in southern Nahuel Huapi National Park. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 48: 3.
- Genini Gamboni, A.-S., Bisi, F., Masseroni, E., Nodari, M., Preatoni, D. G., Wauters, L. A., Tosi, G. (2008). Home range dynamics of mountain hare (*Lepus timidus*) in the Swiss Alps. *Hystrix Italian Journal of Mammalogy*, 19 (2), 157-163.
- Gustavson, I. & Sundt, CO. (1965) Anwendung von künstlicher Befruchtung bei der Hybridisierung von zwei Hasenarten. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 11, 155-158.
- Haller, H., Eisenhut, A., Haller, R. (2013) *Atlas des Schweizerischen Nationalpark – die ersten 100 Jahre*. Haupt, Bern.
- Hoffmann, J. (2016) *Schweizer Feldhasenmonitoring 2016*. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Jagdgesellschaft Beaufort:
<http://www.accalasainthubertducoldupre.fr/uploaded/rapportlievrevariable2017.pdf> (abgerufen am 20.10.2017)
- Jansson, G., Thulin, C.-G., & Pehrson, A. (2007). Factors related to the occurrence of hybrids between brown hares *Lepus europaeus* and mountain hares *L. timidus* in Sweden. *Ecography* 30: 709-715.
- Jenny, H.: Vortrag anlässlich des KoAWJ-Weiterbildungstages 2015:
http://www.bkpv.ch/downloads/4_hasenjagdgr.pdf (abgerufen am 20.10.2017)
- Jenny, H. (1994). Auswertung der Niederwildstrecken 1991 und 1992. *Bündner Jäger* 81, 7-18.
- Kunz, F., Brun, L., Zurkinden, D., Breitenmoser-Würsten, C., Breitenmoser, U., Zimmermann, F. (2017). KORA Bericht Nr. 77. Abundanz und Dichte des Luchses im Berner Oberland Ost: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im Teil-Kompartiment IVb im Winter 2016/17.

Erfassung der Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhase mittels Fotofallen.

Luchsprojekt Bayern: http://www.luchsprojekt.de/00_nebennavigation/infomaterial/index.html (abgerufen am 20.10.2017)

Lüscher, A. (2017). Überlappungsbereich vonn Feld- und Schneehase – Literaturrecherche und Konzept für Felduntersuchung. Semesterarbeit, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Wädenswil, unveröffentlicht.

Lind, E.A. (1963). Observations on the mutual relationship between the snow hare (*Lepus timidus*) and the field hare (*L. europaeus*). Suomen Riista 16: 128–135.

Lyra-Jorge, M. C., Ciocheti, G., Pivello, V. R., & Meirelles, S. T. (2008). Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: camera traps and track plots. *European Journal of Wildlife Research*, 54, 739-744.

Marchesi, P., Blant, M. & Capt, S., Hrsg. (2008). Säugetiere der Schweiz – Bestimmungsschlüssel. Fauna-Helvetica 22, CSCF & SGW, Neuchâtel.

McCarthy, J. L., Fuller, T. K., McCarthy, K. P., Wibisono, H. T., Livolsi, M. C. (2012). Using camera trap photos and direct sightings to identify possible refugia for the Vulnerable Sumatran striped rabbit *Nesolagus netscheri*. *Oryx* 46, 438–441.

Meile, P. (1984). Alpenschneehase. In: Wildtiere 4. Informationsdienst Wildbiologie. Zürich

Miller, C. (2004). Informationspool Schneehase (*Lepus timidus varronis*). Download am 25.09.2017 von <http://www.provinz.bz.it/forst/download/schneehase-inhalt.pdf>

Nationalpark Écrins: <http://www.ecrins-parcnational.fr/actualite/lievre-variable-genetique-service-gestionnaires> (abgerufen am 20.10.2017)

Naturpark Diemtigtal: <http://www.diemtigtal.ch/index.php?page=467> (abgerufen am 18.10.2017)

Nodari, M. (2006). Ecological role of mountain hare (*Lepus timidus*) in the alpine ecosystem. Habitat use, population consistency and dynamics of a species of conservation and management interest. Dissertation, University Insubria.

O'Brien, T.G., Kinnaird, M.F., Wibisono, H.T. (2003). Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation* 6: 131-139.

Pyörnilä, A., Putaala, A., Hissa, R., Sulkava, S. (1992). Adaptions to environment in the mountain hare (*Lepus timidus*) – thermal physiology and histochemical properties of locomotory muscles. *Canadian Journal of Zoology*: 70, 7: 1325-1330.

Rehnus, M., Braunisch, V., Hackländer, K., Jost, L., Bollmann, K. (2016). The seasonal trade-off between food and cover in the Alpine mountain hare (*Lepus timidus*). *European Journal of Wildlife Research*, 62, 11-21.

Rehnus, M. & Bollmann, K. (2016). Non-invasive genetic population density estimation of mountain hares (*Lepus timidus*) in the Alps: systematic or opportunistic sampling? *European Journal of Wildlife Research*, 62, 737-747.

Rehnus, M., Wehrle, M., Palme, R. (2014). Mountain hares (*Lepus timidus*) and tourism: stress events and reactions. *Journal of Applied Ecology* 51: 6-12.

- Rehnus, M. (2013) Der Schneehase in den Alpen: Ein Überlebenskünstler mit ungewisser Zukunft. Bristol-Stiftung, Zürich. Haupt, Bern.
- Rovero, F., Tobler, M., & Sanderson, J. (2010). Camera trapping for inventorying terrestrial vertebrates. In: J. Eymann, J. Degreef, C. Hauser, J. C. Monje, Y. Samyn, & D. Vanden Spiegel (Eds.), Manual on field recording techniques and protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring. The Belgian National Focal Point to the Global Taxonomy Initiative (100-128).
- Rovero, F., Zimmermann, F. (2016) Camera trapping for wildlife research. Pelagic Publishing Ltd., UK.
- SAC (2006). Die Waldgrenze. In: Die Alpen:
https://www.waldwissen.net/wald/baeume_waldpflanzen/oekologie/wsl_waldgrenze/wsl_waldgrenze_originalartikel.pdf (abgerufen am 06.11.2017)
- Salvioni, M. (1995) Hasenartige. In: J. Hausser (Hrsg.), Säugetiere der Schweiz: Verbreitung, Biologie, Ökologie. Denkschriften der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (Bd. 103, 203-214). Birkhäuser Verlag, Basel.
- Schai-Braun, S. (2015) Schneehase in Bedrängnis? Projekt-Zwischenbericht. Vorarlberger Jagd Jänner/Februar 2015, 10-111.
- Schai-Braun, S., Gander, J., Jenny, H., Hackländer, K. (2017) Is reproductive strategy of Alpine mountain hares adapted to different elevations? *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde* 85: 55-59.
- Slota-Bachmayr, L., Loidl, B., Winding, N. (1997) Der Alpenschneehase (*Lepus timidus varronis*) in den Hohen Tauern: Verbreitung, Umfärbung, Morphologie und Reproduktion. *Mitteilungen Haus der Natur* 13, 34-42, Salzburg.
- Slota-Bachmayr, L. (1998) Biologie und Ökologie des Alpenschneehasen (*Lepus timidus varronis* Miller 1901). Verbreitung, Raumnutzung, Aktivität und Habitatwahl in den Hohen Tauern. Dissertation Universität Salzburg.
- Stier, N., Borchert, M., Meissner-Hylanova, V., Pinnecke, J., Schmüser, H., Hoffmann, D., Ecern, S., Häger, B., Roth, M. (2015). Erfassungsmethoden von Baumrarder und Iltis zur Beurteilung ihrer Populationszustände: Abschlussbericht September 2015. 152 S.
- Universität für Bodenkultur, Wien:
https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=300&id_in=9881 (abgerufen am 13.11.2017)
- Thulin, C.-G. (2003): The distribution of mountain hares *Lepus timidus* in Europe: a challenge from brown hares *Lepus europaeus*? *Mammal Review* 33, 29–42.
- Thulin, C.-G. & Flux, J.E.C, (2003) *Lepus timidus* Linnaeus, 1758 – Schneehase: In: Krapp, F. (Hrsg) *Handbuch der Säugetiere Europas Band 3/II: Hasenartige Lagomorpha*, 155-185, Aula Verlag, Wiebelsheim.

Thulin C.-G., Tegelström H., Fredga, K. (2003) Haplotype diversity of mountain hare mtDNA among native mountain hares and introduced brown hares in Scandinavia. *Annales Zoologici Fennici*. The Finnish Zoological Publishing Board 40 (1), 45-52.

Thulin, C.-G. & Tegelström, H. (2002) Biased geographical distribution of mitochondrial DNA that passed the species barrier from mountain hares to brown hares (genus *Lepus*): an effect of genetic incompatibility and mating behaviour? *Journal of Zoology* 258, 299-306, London.

Villette, P., Krebs, C.J., Jung, T.S. (2016). Evaluating camera traps as an alternative to live trapping for estimating the density of snowshoe hares (*Lepus americanus*) and red squirrels (*Tamiasciurus hudsonicus*). *European Journal of Wildlife Research* 6:3.

Yasuda, M. (2004). Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, central Japan. *Mammal Study* 29: 37-46.

Zachos, F. E., Slimen, H. B., Hackländer, K., Giacometti, M. & Suchentrunk, F. (2010): Regional genetic in situ differentiation despite phylogenetic heterogeneity in Alpine mountain hares. *Journal of Zoology* 282: 47–53.

Zimmermann, F., Zurkinden, D., Brun, L., Breitenmoser-Würsten, C., Breitenmoser, U., Kunz, F. (2017). KORA Bericht Nr. 78. Abundanz und Dichte des Luchses in der Zentralschweiz Mitte: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im Teil-Kompartiment IIIb im Winter 2016/17.

6. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Im Waldgrenzbereich findet der Schneehase günstige Lebensräume vor. Das Bild zeigt eine Alpweide mit vielen Deckungsmöglichkeiten im Diemtigtal auf rund 1800 m ü. M.....	5
Abbildung 2: Blick in die Diemtigtaler Seite der Niesenkette mit Untersuchungsgebiet 1 (Hintergrund) und 3 (Vordergrund). Gut ersichtlich ist die kleinräumige Verzahnung von Wald- und Weideflächen, die Baumgrenze liegt auf 1900-2000 m ü. M.....	7
Abbildung 3: Lage des Diemtigtals (Naturpark Diemtigtal leicht gelb eingefärbt in der Bildmitte) und der Untersuchungsgebiete (rote Flächen). Quelle: Bundesamt für Landestopografie swisstopo (bearbeitet).....	9
Abbildung 4: Karte des Untersuchungsgebietes Drunengalm-Steinschlaghorn mit Fotofallenstandorten (rote Kreise) und Wanderwegen (gelbe und rote Linien). Quelle: Bundesamt für Landestopografie swisstopo (bearbeitet).....	10
Abbildung 5: Karte des Untersuchungsgebietes Turnen-Puntengabel mit Fotofallenstandorten (rote Kreise) und Wanderwegen (gelbe und rote Linien). Quelle: Bundesamt für Landestopografie swisstopo (bearbeitet).....	11
Abbildung 6: Karte des Untersuchungsgebietes Tschiparellenhorn-Ochsen mit Fotofallenstandorten (rote Kreise) und Wanderwegen (gelbe und rote Linien). Quelle: Bundesamt für Landestopografie swisstopo (bearbeitet).....	12
Abbildung 7: Beispiele für Fotofallenstandorte (aus allen Untersuchungsgebieten).....	14
Abbildung 8: Feldhasen-Aufnahmen im Untersuchungsgebiet 2 in der Höhenzone 1800-2000 m ü. M. (1869 m ü. M.). Auf dem Bild rechts ist die schwarze Schwanzoberseite erkennbar.....	15
Abbildung 9: Hasen-Aufnahmen im Untersuchungsgebiet 1 in der Höhenzone 1600-1800 m ü. M. (1709 m ü. M.). Das Bild oben zeigt Ereignis 1, Bild unten Ereignis 2.....	16
Abbildung 10: Anzahl Standorte pro Tierart.....	19
Tabellenverzeichnis	
Tabelle 1: Kamera-Kennzeichen und –Einstellungen.....	13
Tabelle 2: realisierte vs. potentielle Fallennächte.....	15
Tabelle 3: Aufwand Fotos Hasenartige.....	17
Tabelle 4: Standortbeschreibungen und Ereignisse im Untersuchungsgebiet Turnen-Puntengabel.....	18

7. Anhang

Standortbeschreibungen und Ereignisse im Untersuchungsgebiet Drunengalm-Steinschlaghorn

Drunengalm			30.7.-13.8.17 (14 Nächte)			
Name	Höhe m ü.	Koordinaten	Standortbeschreibung	Ereignisse (Wildtiere)	Art	Bemerkungen
D1	1315	611 626 / 165 422	Lichtung in lockerem Wald	6	Reh (5), Vogel unbest. (1)	
D2	1439	611 755 / 164 565	Grenze zwischen Weide und Lawinenfläche (dicht bestanden mit Weiden und Sträuchern)	3	Reh (3)	
D3	1710	612 678 / 165 093	Grenzbereich zwischen Wald und Weide	5	Hase unbest. (3), Gämse (1), Reh (1)	nicht unterscheidbar, evtl. immer der gleiche Hase, sehr viele Kühe
D4	1966	613 118 / 164 670	Rand von aufgelockertem Wald, ausgedehnte Erlengebüsche in der Nähe	3	Dachs (2), Gämse (1)	
D5	2097	613 231 / 164 456	Kampfbzone, einzelne verküppelte Tännchen in Wiese	1	Reh (1)	
				18		
Steinschlaghorn			31.7.-13.8.17 (14 Nächte)			
Name	Höhe m ü.	Koordinaten	Standortbeschreibung	Ereignisse (Wildtiere)	Art	Bemerkungen
S1	1331	610 947/163 968	Grenze zwischen Baumbestand und Weide (während Einsatz unbeweidet)	0		Einheimische beobachten in der Umgebung oft Feldhasen
S2	1573	611 643/163 534	Rand von Tannendickicht mit Himbeersträuchern	5	Eichhörnchen (2), Dachs (1), Reh (1), Vogel unbest. (1)	2 Dachse
S3	1678	612 038/163 225	Wechsel in aufgelockertem Wald	0		Äpler beobachtet in Umgebung regelmässig (einen) Schneehasen
S4	1693	612 043/163 263	Wechsel am Waldrand (Kamera zeigt in Wald)*	27	Gartenschläfer (12), Vogel unbest. (8), Singdrossel (4), Eichhörnchen (2) unbest. Maus (1)	Gartenschläfer wahrscheinlich immer das gleiche Tier, viele Kühe
S5	1812	612 244/162 726	Grenze zwischen Erlengebüsch und altem mit Steinen übersättem Bergsturzgebiet	0		Ziege (1)
				32		

Erfassung der Höhenverbreitung von Schnee- und Feldhase mittels Fotofallen.

Standortbeschreibungen und Ereignisse im Untersuchungsgebiet Turnen-Puntengabel

Turnen		16.-28.08.17 (12 Nächte)				
Name	Höhe m ü.	Koordinaten	Standortbeschreibung	Ereignisse (Wildtiere)	Art	Bemerkungen
T1	1332	603 880 / 162 347	Haselnusssträuchern bestandener, Weide (während Einsatz unbeweidet)	14	Eichhörnchen (3), Rehe (4), Dachs (2), Maus unbest. (2), Fuchs (1), Singdrossel (1), Vogel unbest. (1)	Teilweise mehrere Rehe pro Ereignis
T2	1402	603 914 / 162 528	Wechsel im Wald (wenige Meter vom Waldrand entfernt)	0		Speicherkarte defekt
T3	1702	603738 / 163 344	Wechsel in halboffenem Gelände in Nähe von Bach	6	Fuchs (1), Eichhörnchen (5)	auch Ziegen und Kühe
T4	1869	604 687 / 163 849	halboffener Wald mit vielen Totholz	7	Eichhörnchen (1), Dachs (1), Feldhase (1), Fuchs (1), Misteldrossel (1)	viele Kühe
T5	2009	603 917 / 163 850	Wiese mit den letzten Tännchen (Kampfzone)	1	Bergdohle (1)	Bergdohlenschwarm, viele Ziegen
				28		
Puntengabel		16.08.-28.08.17 (12 Nächte)				
Name	Höhe m ü.	Koordinaten	Standortbeschreibung	Ereignisse (Wildtiere)	Art	Bemerkungen
P1	1337	602 555 / 161 939	Wechsel in halboffener Weide mit einzelnen Tannen und Sträuchern (während Einsatz unbeweidet)	7	Rehe (4), Vogel unbest. (1), Eichhörnchen (2)	
P2	1547	602 460 / 162 227	einwachsender steiler Wiesenstreifen in steilem bewaldetem Gelände	1	Rehe (1)	mehrere "Fehlauslösungen", wahrscheinlich durch Strahlung/Wind
P3	1718	602 342 / 163 029	halboffene Kuppe, bestanden mit Zwergsträuchern und Heidelbeeren	5	Eichhörnchen (3), Misteldrossel (2)	rotgefärbtes Eichhörnchen
P4	1814	602 114 / 163 223	Waldrand oberhalb von Wald in Steilstufe	2	Dachs (2)	Älpler hat dort schon einen Schneehasen beobachtet
P5	2004	603 863 / 163 882	Wiese mit den letzten Tännchen (Kampfzone)	6	Birkhühner (5), Luchs (1)	9 Birkhühner (Familie) auf einem Photo
				21		

Standortbeschreibungen und Ereignisse im Untersuchungsgebiet Tschiparellenhorn-Ochsen

Tschiparellenhorn		5.10.- 21.10.17 (16 Nächte)				
Name	Höhe m ü.	Koordinaten	Standortbeschreibung	Ereignisse (Wildtiere)	Art	Bemerkungen
T1	1391	610 993/163 470	(Ahorn, Vogelbeere, andere Laubbäume) in Weide (während Einsatz unbeweidet)	13	Reh (1, Geiss), Dachs (2), Singdrossel (3), Wiesel (1), Fuchs (2), Amsel (3), Elster (1),	
T2	1574	611 455/162 615	Lichtung in aufgelockertem Wald strukturiert mit Farn, Himbeersträucher, Totholz)	0		Kamera falsch programmiert
T3	1809	611 355/161 758	neben schmalem Weg/Wechsel durch ausgedehntes aufgelockertes Erlengebüsch	1	Reh (1)	Wanderer (4), Älpler (1)
T4	1922	611 914/161 617	Wiese unterbrochen durch kleine Tännchen, Zwergsträucher und Blockschutt	4	Wiesel/Mauswiesel (1), Gämse (Kitz, 1), Singdrossel (1), Maus unbest. (1)	
T5	2052	612 277/161 129	An Ufer von kleime See, Blockschutt und Matte	0		1 Ereignis in Nacht (keine Ursache erkennbar)
				18		
Ochsen		5.10.- 21.10.17 (16 Nächte)				
Name	Höhe m ü.	Koordinaten	Standortbeschreibung	Ereignisse (Wildtiere)	Art	Bemerkungen
O2	1588	610 723/162 122	Sturmfläche (lückig bewachsen) zu Weide (während Einsatz unbeweidet)	0		Speicherkarte defekt
O3	1826	611 029/161 747	neben schmalem Weg/Wechsel durch ausgedehntes aufgelockertes Erlengebüsch	7	Birkhuhn (2), Fuchs (3), Luchs (2)	Luchswelbchen mit Jungtier
O4	1922	611 070/161 612	Übergangsbereich zwischen Erlengebüsch und Weide (zur Zeit der Aufnahme unbeweidet)	8	Fuchs (1), Rehe (2), Rotkehlchen (1), Birkhuhn (4)	
O5	2029	611 295/161 466	alpine Matte mit Zwergsträuchern, teilweise felsig	1	Alpenbraunelle (1)	
				16		

Einschränkungen bei der Abdeckung der Höhenzonen

Von der festgelegten „Strategie“, in jeder der 200 Höhenmeter breiten Höhenzonen eine Kamera zu installieren, musste in einigen Fällen abgewichen werden:

Drunengalm-Steinschlaghorn

Im Höhengradienten Steinschlaghorn konnte ich aufgrund eines herannahenden Gewitters keine Kamera im Höhenbereich >2000 m ü. M. montieren. Stattdessen stellte ich eine zweite Kamera zwischen 1600 – 1800 m ü. M. an einem Standort auf, wo der lokale Äpler regelmässig Schneehasen beobachtet. Diese Kamera diente (ungewollt) als Ersatz für eine wenige Meter entfernte Kamera. Diese sollte eigentlich den Höhenbereich 1600-1800 m ü. M. abdecken, die Speicherkarte stieg aber nach zwei Nächten aus.

Turnen-Puntengabel

Da ich das Problem bei der zufälligerweise sichtbar beschädigten Kamera verortete, verwende ich diese im weiteren Verlauf nicht mehr. Somit wurde auch der Höhenbereich 1400-1600 m ü. M. im Höhengradienten Turnen nicht abgedeckt.

Tshiparellenhorn-Ochsen

Gleiches gilt für den untersten Höhenbereich (1200-1400 m ü. M.) im Untersuchungsgebiet Tshiparellenhorn-Ochsen. Durch eine fehlerhafte Einstellung und den Ausfall einer weiteren Speicherkarte wurde hier zudem der Höhenbereich 1400-1600 m ü. nicht erfasst. Somit waren hier nur sieben anstatt wie vorgesehen zehn Kameras im Einsatz. In diesem Gebiet gab es weiter eine kleine Höhenabweichung der für die Zone 1600-1800 m ü. M. vorgesehenen Kameras: Sie wurden auf 1809 bzw. 1826 m ü. M. platziert, weil dort aus meiner Sicht günstige Standorte vorlagen (schmaler Wechsel durch halboffenes Erlengebüsch).

Generelles

Die Standorte oberhalb von 2000 m ü. M. lagen insgesamt relativ knapp oberhalb dieser Höhengrenze: Tshiparellenhorn-Ochsen: 2029 bzw. 2052 m ü. M., Drunengalm-Steinschlaghorn: 2097 m ü. M., Turnen-Puntengabel: 2009 bez. 2004 m ü. M. Dies aus topographischen Gründen (Turnen-Puntengabel) sowie mangels geeigneter Standorte oder Zeit.