Informationspool Schneehase

Lepus timidus varronis

Biologie

Forschung

Literaturübersicht

Arbeitsschwerpunkte

LUKI
Büro für Regionalmanagement
Dr. Miller & Hertle GbR
Untergschwend 1a
D-83730 Fischbachau
Tel.: +49 (0)8028 909809
Fax: +49 (0)8028 1808
info@luki-consult.de

Autonome Provinz Bozen-Südtirol

Abteilung 28 Natur und Landschaft Amt für Naturparke

Abteilung 32 Forstwirtschaft Forst- und Domänenverwaltung

Zusammenfassung

Studien über den **Schneehasen in Europa** sind nicht gerade häufig. Das Interesse an dieser Tierart keimt gelegentlich in Arbeitsgruppen auf oder findet seinen Niederschlag in Diplomarbeiten und Dissertationen. Diese sporadische Beschäftigung mit dem Schneehasen hat zu einem Wissensgebäude geführt, das große Lücken aufweist. Nur in wenigen Fällen gibt es Arbeitsgruppen, die an längerfristige Studien mit umfassender Fragestellung zu dieser Tierart herangehen konnten.

Die Ursachen für einen beobachteten, starken Populationsrückgang wurden sowohl in Frankreich in den 80er und 90er Jahren, als auch aktuell im irischen Irish Hare Project sowie von einigen schwedischen Arbeitsgruppen untersucht. Aus diesen Projekten werden direkt Management Implikationen abgeleitet. Dabei liefern die Arbeiten aus Irland und Skandinavien, sowie von verschiedenen schottischen Vorkommen wertvolle Grundlagen für methodisches Vorgehen beim Erfassen von Schneehasenpopulationen, die mit Vorsicht auch auf alpine Vorkommen übertragbar sind. Dabei werden grundsätzliche Fragen zur Populationsstruktur sowie deren Dynamik untersucht.

In der Schweiz besteht vor allem beim Jagd- und Forstinspektorat des Kantons Graubünden Bedarf an verlässlichen Aussagen zur Populationsdynamik des Schneehasen. Dort steht die Analyse von Streckendaten im Vordergrund, während im Nationalpark Schweiz gerade ein Habitatmodell für Schneehase unter Zuhilfenahme von Luftbildern erarbeitet wird.

Wissenschaftliche Grundlagen zu den Mortalitätsfaktoren in großen Schneehasenpopulationen und den Konkurrenzverhältnissen zwischen Arten des gleichen Faunenkomplexes werden zur Zeit in Skandinavien untersucht. Die Arbeiten in Nordeuropa und Schottland liefern wertvolle Hinweise auf das Potential der Art. Sie zeigen aber auch, dass Detailuntersuchungen nur vor dem Hintergrund eines breiten Verständnisses der Ökologie der Art interpretiert werden können.

Die evolutionären Beziehungen zwischen Feld- und Schneehasen, sowohl historische als auch aktuelle Konkurrenz und Verdrängung zwischen den Arten stehen im Mittelpunkt der Arbeiten zweier Forschungsgruppen in Österreich und Italien.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass der Schneehase nach wie vor eine Menge an Fragen aufwirft. Die Suche nach verlässlichen Indices und Methoden zur Bestandeserfassung ist in Gebieten ohne Schneehasenjagd eine wichtige Voraussetzung für die Erfassung von Populationen. Genauere Analysen von Streckendaten, auch in Bezug auf Alters- und Geschlechterzusammensetzung, sowie externer Parameter (Klima, Nutzungsänderungen, Jagdverhalten) werden zur Zeit in Schottland und Skandinavien vorgenommen. Es gibt, besonders für den Alpenraum, keine langfristige Untersuchung, die die Entwicklung von Populationen zuverlässig dokumentiert. Ursachen für Bestandesrückgang, Auswirkungen von Lebensraumveränderungen (Aufforstungen, Almweide, Klimaveränderungen) oder langfristige Populationsdynamik sind bisher nicht ausreichend erforscht.

Das Management von Schneehasenpopulationen setzt die Kenntnis von kritischen Faktoren für die Dynamik dieser Populationen voraus. In einigen alpinen Vorkommen wird der Schneehase als bedrohte Art eingestuft, was im ein oder anderen Fall durchaus von der Unkenntnis des Populationsstatus herrühren mag. Trotzdem sind einige Vorkommen in den Alpen deutlich im Rückgang begriffen. Die Ursachen dafür sind weitgehend unklar, bzw. unerforscht. Das Management und der Schutz einer bedrohten Art durchlaufen in der Regel 5 Stadien:

Wayne L. Linklater, 2003, Science and Management in a Conservation Crisis: a Case Study with Rhinocerus; In: Conservation Biology 17(4): 968-975

- Populationsabnahme
- Krisenmanagement
- Stabilisierung
- Wiederaufbau und
- Nachhaltiges Management

In jedem Stadium sind andere Forschungsansätze dringlich. So sind vor allem bei den ersten Anzeichen einer Krise einer Population oder Art fundierte ökologische Studien notwendig, um Entscheidungen und Aufwand für Schutz und Management der Art zu unterstützen.

Wünschenswerte Forschungsansätze in der Zukunft wären:

- Validierung verschiedener Methoden zur Bestandeserfassung in alpinen Lebensräumen

- Vergleich des Nahrungsspektrums und Nischenaufteilung von Schneehasen in verschiedenen Habitaten mit und ohne Konkurrenzsituation zum Feldhasen

- Ermittlung kritischer Habitatparameter in unterschiedlichen alpinen Lebensräumen (HEP Analyse) und vergleichende Zusammenfassung aktueller Studien

- Ermittlung des Reproduktionspotentials von Schneehasenbeständen (Bestandesstruktur, Altersaufbau)

- Ermittlung des Besiedlungspotentials und Wanderverhaltens (in Kombination mit genetischen Markern)

- Analyse von langfristigen Populationszyklen (Streckenanalysen) und von relevanten Umweltparametern

- Einfluss von Lebensraumparametern und Änderungen auf Kondition und Fitness in verschiedenen Lebensräumen

- Kartierung potentieller Lebensräume in den Alpen und Vergleich mit aktueller Schneehasen Verbreitung

Vor dem Hintergrund von internationalen Schutzbestrebungen (EU Habitat Richtlinie, Nationale Rote Listen) und weiträumigen ökologischen Veränderungen sollten daher verstärkt Forschungskooperationen und längerfristige Projekte entwickelt werden, damit der Schneehase nicht zum Yeti der Alpen wird.

Inhaltsübersicht

Verbreitung und Lebensraum

Systematik

Physiologie

Verhalten

Population

Management

Literatur

Projekte und Arbeitsgruppen

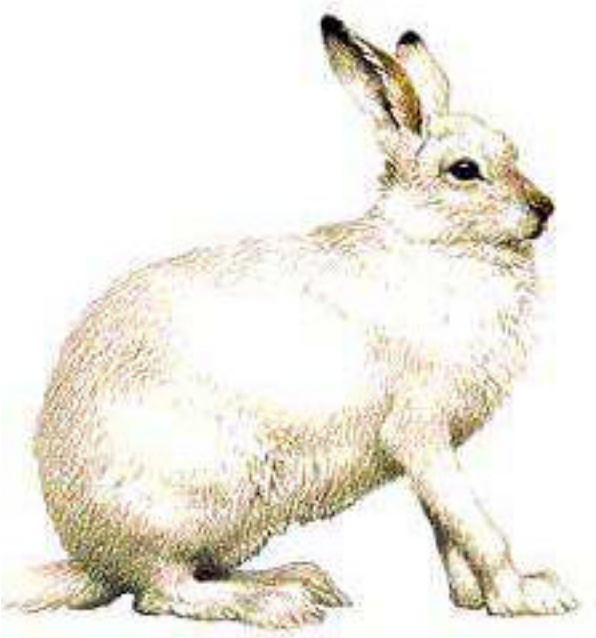
Verbreitung und Lebensraum

Vorkommen

Höhenstufen

Klimazonen und Habitattypen

Vergleich 1950 / 60 und 2003



Vorkommen

Schneehasen finden sich auf der gesamten nördlichen Halbkugel. Während der letzten Gletschervorstöße kamen sie entlang der Ränder der Gletscherfelder über Nordeuropa und entlang der Alpen auch in den tundrenartigen Tieflagen Mitteleuropas vor. Daraus ergaben sich Kontakte mit anderen Hasenarten, wie z.B. dem spanischen Hasen, *Lepus granatensis*. In den früheren Kontaktzonen sind noch heute Schneehasengene im Erbmaterial der lokalen Hasen nachweisbar. Vor etwa 10.000 Jahren traten die Schneehasen ihren Rückzug an. Heute sind sie zusammen mit anderen arkto-alpinen Arten wie z.B. Schneehühnern auf disjunkte Verbreitungsbereiche zurückgedrängt worden:

Alves, P.C., N. Ferrand, F. Suchentrunk, D.J. Harris, 2003, Ancient introgression of *Lepus timidus* mtDNA into *L. granatensis* and *L. europaeus* in the Iberian Peninsula, In: Molecular Phylogenetics and Evolution 27: 70 – 80

Thulin, Carl-Gustaf, 2003, The distribution of mountain hares *Lepus timidus* in Europe: a challenge from brown hares *L. europaeus*?; In: Mamm. Rev. 33(1): 29-42

- ein arktischer Verbreitungsgürtel von Skandinavien über Sibirien bis Sachalin und Hokkaido, jeweils im Taiga- und Tundragürtel zwischen dem 50. Breitengrad und bis über den 77. Breitengrad hinaus, sowie vereinzelte Vorkommen in Wäldern Ostpolens,
- in Schottland und Irland, sowie eine eingebürgerte kleine Population im englischen Peak District und
- alpine Areale in den europäische Gebirgszügen, im Altai und Kasachstan im Bereich der natürlichen Waldgrenze.

Abb. 1: Während der Würm-Vereisung lebten Schneehasen in den Steppen- und Waldgebieten zwischen den arktischen und alpinen Eisschilden. F bezeichnen fossile Fundstellen (vgl. Thulin 2003)

Mehrfache Versuche den Schneehasen in den Pyrenäen einzubürgern sind fehl geschlagen. Die Schneehasen Populationen des Alpenbogens, der Pyrenäen und der Spanischen Berge werden zu einer Unterart *Lepus timidus varronis* zusammengefasst.

Die Schneehasen der Tundra- und Taigaregion Skandinaviens und Sibiriens kommen in großen Beständen vor. Sie bilden die Unterart *Lepus timidus timidus.*

Der schottische Schneehase wird als Unterart *Lepus timidus scotticus* geführt.

Der Schneehase in Nordirland wird zur endemischen Unterart *Lepus timidus hibernicus* zusammengefasst. Seine genaue systematische Stellung ist noch unklar. Unstrittig ist jedoch, dass der Irische Hase in den letzten 10 – 20 Jahren einen dramatischen Populationsrückgang erlebt hat und heute nur noch in geschätzten 8250 Exemplaren in Irland lebt.

Schneehasen sind im gesamten Alpenraum anzutreffen, jedoch nirgends in besonders hoher Dichte.

Abb. 2: Die aktuelle Verbreitung des Schneehasen in Europa; Stand nach Erhebungen 1995 und 1999 (vgl. Thulin 2003)

Höhenstufen

In Höhenlagen über 1300 - 1400 m kann man Schneehasen grundsätzlich in den Alpen antreffen. In den Zentralalpen, dort wo größere Flächen frühzeitig ausapern, kann er mitunter häufig auftreten. Lagen unter 1200 m werden selten und nur im Sommer besiedelt. Im Winter tauchen Schneehasen jedoch vereinzelt auch unterhalb 1000 m auf. Die obersten regelmäßig genutzten Regionen liegen auf 2700 m , der Aktionsradius einzelner Hasen kann durchaus weiter nach oben gehen.

Leopold Slotta-Bachmayr, 1998, Biologie und Ökologie des Alpenschneehasen (*Lepus timidus varronus*) Verbreitung, Raumnutzung, Aktivität und Habitatwahl in den Hohen Tauern; Dissertation Universität Salzburg

Meile, Peter, 1984 Alpenschneehase In: Wildtiere 4, Informationsdienst Wildbiologie, Zürich

Klimazonen und Habitattypen

Unabhängig von der Höhenstufe besiedeln Schneehasen ein breites Spektrum an Habitattypen, von extremer Tundra mit Permafrostböden bis zu vielfältigem Agrarland. In den Alpen ist ihre Verbreitung an bestimmte Höhenlagen gekoppelt ist. Ganzjährig – aber in jahreszeitlich unterschiedlicher Dichte – kann man Schneehasen in Tannen-Buchen-Wäldern und Fichtenwäldern aller Entwicklungsstufen antreffen. Allgemein bevorzugt werden relativ offene Waldtypen verschiedener Pflanzengesellschaften mit reichhaltigem Strauchbewuchs, außerdem Kiefernwälder und Latschen- und Erlenfelder. Auch Stangenholz wird stellenweise genutzt. Von den offenen Vegetationsformen werden große Kahlschläge ebenso wie Almen, Zwergstrauchheiden und alpine Rasen sowie Schuttflurengesellschaften bis in 3000 m Höhe genutzt.

Loidl, Barbara, 1997, Nahrungsökologie des Alpenschneehasen (*Lepus timidus varronis*) und Entwicklung einer molekularbiologischen Methode der Nahrungsökologie von Herbivoren; Dissertation, Universität Salzburg

Hulbert, Ian A.R, G. R. Iason, P.A. Racey, 2000, Habitat utilization in a stratified upland landscape by two lagomorphs with different feeding strategies; In: Journal of Applied Ecology, 33:315-324

In den Alpen verändert sich die Höhenverteilung von Schneehasenspuren während des Winters. Ab Mitte Oktober werden immer mehr Spuren in niederen Lagen angetroffen. Der Tiefststand ist im Januar erreicht. Ab dann verlagern sich die Aktionszentren wieder in höhere Lagen.

Leopold Slotta-Bachmayr, 1998, Biologie und Ökologie des Alpenschneehasen (*Lepus timidus varronus*) Verbreitung, Raumnutzung, Aktivität und Habitatwahl in den Hohen Tauern; Dissertation Universität Salzburg

In Schweden wird der Schneehase auch „Moorhase“ genannt, was auf sein bevorzugtes Einstandsgebiet in den großen Moorflächen hinweist. Radiotelemetrische Untersuchungen in Schottland haben aber gezeigt, dass weibliche Schneehasen Moorflächen meiden, wenn sie dafür in waldähnlichen oder offenen Flächen nach Nahrung suchen können. Bemerkenswert war außerdem die Flexibilität der Schneehasen bezüglich der Wahl bevorzugter Habitattypen. In ihrer Strategie zur Raumnutzung unterscheiden sich Schneehasen in nordeuropäischen und in alpinen Vorkommen also nicht grundsätzlich.

Meile, Peter, 1984 Alpenschneehase In: Wildtiere 4, Informationsdienst Wildbiologie, Zürich

Vergleich 1950/60 - 2003

Haben die Schneehasenbestände in den Alpen in den letzten Jahren tatsächlich kontinuierlich abgenommen? Aus früheren Jahren liegen kaum verlässliche oder ausgewertete Daten vor. Tatsache ist, dass nach dem 2. Weltkrieg, als viele Jagdgesetze neu konstituiert worden, Schneehasen vielerorts aus dem Katalog jagdbarer Arten mit Jagdzeit verschwanden. Diese Entscheidungen wurden aber nicht durch gezielte Untersuchungen oder Vergleiche untermauert. Die natürliche Seltenheit und „Unsichtbarkeit“ führte mancherorts zur Einschätzung, dass die Bestände einem irgendwie geregelten Jagddruck nicht standhalten würden.

Systematik

Hasenartige

Schneehasen

Bastardisierung von Schneehase und Feldhase

Hasenartige

Hasenartige bilden eine alte Säugetiergruppe, die sich im Laufe der Evolution als mittelgroße Grasfresser in lichten Wäldern und auf freien Flächen entwickelt haben. Weltweit umfasst diese Gruppe Kaninchen, Pikas und Hasen in allen Höhenstufen und Klimazonen. Die systematischen Beziehungen sind noch immer nicht eindeutig geklärt. In Europa sind sie mit 5 Arten von Feldhasen, Kaninchen und Schneehasen vertreten. Die Zahl schwankt je nach Einordnung kleinerer Hasenarten, die entweder als selbständige Art gelten, wie z.B. der Korsische Hase *Lepus corsicanus,* oder als Unterart von Feldhasen geführt werden. Dazu kommen mögliche Bastardisierungen zwischen verschiedenen Arten. Dies weist zum Teil auf historische Kontakte der betroffenen Arten in gemeinsamen Vorkommen oder, im Fall des Schneehasen und des Feldhasen auf noch heute stattfindende Bastardisierung im Überlappungsgebiet hin.

Zu den autochthonen europäischen Hasen kommen eingebürgerte Arten aus anderen Faunenkomplexen, wie das Zwergkaninchen (cotton-tail rabbit) *Sylvilagus audubonii*, das zum Beispiel in Italien in begrenzten Populationen lebt.

Die Verwandtschaft zu den amerikanischen Schneehasen ist nicht eindeutig geklärt. Ältere Autoren fassen die Schneehasen Grönlands, Nordkanadas und Alaskas noch unter der Art *Lepus timidus* zusammen. Heute werden dagegen drei Arten unterschieden:

- der Arktische Hase *Lepus arcticus* von Grönland bis Nordwest Kanada
- der Alaska Hase *Lepus othus*
- der Eurasische Schneehase *Lepus timidus (Lepus alpinus)*

Die nordamerikanischen Schneehasen unterscheiden sich nur durch höhere Durchschnittsgewichte. Außerdem bleiben sie das ganze Jahr über weiß, was jedoch eine Anpassung an den arktischen Lebensraum mit zum Teil ganzjähriger Schneebedeckung ist.

Schneeschuhhasen (*Lepus americanus*), die oft in der Literatur im Zusammenhang mit Populationszyklen und Schwankungen von Luchsbeständen erwähnt werden, gehören zu den Kaninchen und stehen dem Schneehasen nur in ökologischer Hinsicht nahe.

Alves, P.C., Ferrand, N. Suchentrunk, F., Harris, D.J. 2003: Ancient introgression of *Lepus timidus* mtDNA into *L. granatensis* and *L. europaeus* in the Iberian Peninsula, In: Molecular Phylogenetics and Evolution 27: 70 – 80

Pierpaol, M., Riga, F., Trocchi, V., Randi, E. 1999: Species distinction and evolutionary relationships of Italian Hare (*Lepus corsicanus*) as described by mitochondrial DNA sequencing; In: Molecular Ecoogy, 8: 1805-1817

Giacometti, M. 2003 (1997), Stand der Untersuchungen über Schneehasen aus Graubünden, In: www.wild-vet-projects.ch/ schneehasen

Slotta-Bachmayr, L. 1999: Der Alpenschneehase, In: Infodienst Wildbiologie 4/99, Zürich

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?; In: J. Zool., London, 258: 299-306

Hauffe, H. 2003 – 2005: Characterization and Management of European Hare (*Lepus europaeus*), populations, Project, Centre of Alpine Ecology, Italien

Thulin, C.-G. 2003: The distribution of mountain hares *Lepus timidus* in Europe: a challenge from brown hares *L. europaeus*?; In: Mamm. Rev. 33(1): 29-42

Diese Ähnlichkeit liegt möglicherweise auch der Verschiebung der Verbreitungsgrenzen des Arktischem Hasen und des Schneeschuhasen zugrunde. Hier wird ein ähnlicher Mechanismus vermutet, wie er auch in Europa und Asien bei der Verdrängung von Schneehasen durch den Feldhasen wirken kann.

Schneehasen

Europäische Schneehasen werden in 3 Unterarten eingeteilt. Die tatsächlichen entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhänge werden damit im Ansatz wiedergegeben.

Suchentrunk, F. et al. 1999: Spatial partitioning of allozyme variability in European mountain hares (*Lepus* timidus): gene pool divergence across a disjunct distributional range?; In: Zeitschr. F. Säugetierkunde (64): 308-318

Schneehasen in Europa werden 3 Gruppen zugeordnet:

- der Alpenschneehase *Lepus timidus varronis*,
- der arktisch – schottische Schneehase *Lepus timidus timidus*
- der Irische Schneehase *Lepus timidus hibernicus*

Hughes, M. 2003 – 2006: Population genetic structure and systematics of the Irish hare *Lepus timidus hibernicus* , Project code QU03-04, Queens University,

Die Schneehasen zwischen Skandinavien und den Südalpen, zwischen Irland und dem Ural waren seit dem Ende der letzten Eiszeit isoliert. Trotzdem haben sie sich genetisch nur wenig voneinander weg entwickelt und auch die genetische Vielfalt innerhalb der einzelnen Vorkommen ist in den letzten 10 000 Jahren nicht wesentlich gesunken.

O´Mahony, D., Montgomery, W. I. 2001: The distribution, abundance and habitat use of the Irish Hare (*Lepus timidus hibernicus*) in upland and lowland areas of C. Antrim and C. Down; Projektbericht, Queens Universität, Belfast

Der Irische Hase erreicht eine Körpergröße von 50 cm und Gewichte zwischen 2,4 – 4 kg. Er ist also wesentlich größer als die alpinen Typen. Ein Farbwechsel zwischen Winter- und Sommerfell findet nicht statt. In Irland nimmt er die Nische des Feldhasen ein, der erst im Laufe des 20. Jahrhunderts auf die grüne Insel gebracht wurde.

Bastardisierung von Schneehase und Feldhase

In den Alpen überlappen sich die Verbreitungsareale von Feldhase und Schneehase nur in einem sehr schmalen Höhenbereich für ca. 200 - 300 Höhenmeter. Beide nutzen unterschiedliche Nischenbereiche. In Gebieten mit Rotwildfütterung bleiben Feldhasen auch im Winter manchmal oberhalb von 1000 m. In der Kontaktzone kommt es immer wieder zur Hybridisierung. Die Feld-Schneehasen-Bastarde liegen in ihren morphologischen Merkmalen zwischen den beiden Arten. Durch Rückkreuzungen mit Feldhasen verschwinden diese Merkmale für den flüchtigen Betrachter und können einwandfrei nur mittels genetischer Untersuchungen nachgewiesen werden.

Derartige Bastarde können auch fruchtbare Nachkommen hervorbringen und sind möglicherweise weiter verbreitet als ursprünglich angenommen. In vielen Fällen wurde beobachtet, dass sich beim Kontakt einer seltenen mit einer häufigen Art, die Weibchen der seltenen Art mit Männchen der häufigen Art kreuzen. Dieses Phänomen führt langfristig zum Verschwinden der seltenen Art. Ein Vorgang, der auch in den Alpen von Bedeutung sein könnte. In Gefangenschaft paaren sich Schneehasen Weibchen gerne mit Feldhasen Rammlern. Schneehasen Männchen sind dagegen nicht so leicht zu verführen.

In Skandinavien und zum Teil in Schottland, dort wo Feldhasen vorkommen, sind die Überlappungsbereichen der beiden Arten ausgedehnter. In Nordschottland kommen jedoch keine Feldhasen mehr vor. In Irland kommt es erst seit kurzem zum Kontakt von Schnee- und Feldhasen. Der Feldhase ist hier vom Menschen eingebürgert worden, ebenso wie in Süd- und Mittelschweden. Dort verschwinden Schneehasen kontinuierlich aus dem Verbreitungsgebiet des Feldhasen. In den Feldhasenpopulationen tragen 10% der Tiere Schneehasengene in sich.

Besonders dort, wo Schneehasen erst in jüngster Zeit Kontakt mit Feldhasen haben, scheinen Kreuzungen häufiger vorzukommen, vermutlich durch Kontakte von Feldhasen Männchen mit Schneehasen Weibchen. In Gebieten mit traditioneller Überlappung der Vorkommen von Feld- und Schneehasen scheinen sich die Tiere weniger oft zu „irren“. Der Grad der Bastardisierung ist hier allgemein geringer. Die Ergebnisse aus Skandinavien weisen darauf hin, dass die Geschwindigkeit, mit der Felshasen ihr Areal in das der Schneehasen ausdehnen, einen Einfluß auf die Stärke der Hybridisierungszone hat. Je langsamer die Überlappungszonen entstehen, bzw. in den letzten 1000 Jahren entstanden sind, desto weniger „genetische Spuren“ hinterlassen sie. Bei schnellen

Hauffe, Heidi, 2003 – 2005, Characterization and Management of European Hare (*Lepus europaeus*), populations, Project, Centre of Alpine Ecology, Italien

Helldin, J.-O., G. Jansson, Ake Pehrson, 2001 – 2004, Population dynamics in the Mountain hare in relation to the European hare, Project at Grimsö Wildlife Research station, Schweden

Thulin, Carl-Gustaf, M. Jaarola, H. Tegelström, 1997, The occurrence of mountain hare mitochondrial DNA in wild brown hare; In: Molecular Ecology, 6: 463-467

Thulin, Carl-Gustaf, H. Tegelström, 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?; In: J. Zool., London, 258: 299-306

Thulin, Carl-Gustaf, H. Tegelström, K. Fredga, 2003, Haplotype diversity of mountain hare mtDNA among native mountain hares and introduced brown hares in Scandinavia; In: Ann. Zool. Fennici, 40:

Hughes, Maria, 2003 – 2006, Population genetic structure and systematics of the Irish hare *Lepus timidus hibernicus* , Project code QU03-04, Queens University, Belfast

Arealausbreitungen innerhalb von wenigen Jahrzehnten, z.B. als Folge von Ausbürgerungen, möglicherweise auch durch raschen Klimawandel, findet mehr Introgression der einen Art in die andere statt. Die bisherigen genetischen Ergebnisse und Rückschlüsse aus Schädeluntersuchungen von Graubündner Schneehasenpopulationen weisen auf ein gelegentliches Auftreten (2%) von solchen Bastarden in freier Wildbahn hin. Laufende Untersuchungen in einem alpenweiten Forschungsprojekt beschäftigen sich mit dieser Fragestellung, so dass bald genauere Angaben zu erwarten sind.

Auch bei hohen Dichten können Schneehase und Feldhase zeitweise denselben Wintereinstand besetzen. Die Ursachen dafür, warum sich beide Arten anscheinend nicht verdrängen können, sind kaum erforscht worden. Offensichtlich ist, dass Schneehasen sich auf Schnee wesentlich energiesparender fortbewegen können. Bei längeren Wegen von Nahrungseinheit zu Nahrungseinheit, wie bei lichter stehenden Bäumen und Büschen oder kleinflächig ausgeaperten Grasfluren könnte das den entscheidenden Vorteil bringen. Auch die geringere Kälteanpassung macht den Feldhasen in größeren Höhen konkurrenzschwächer. In tieferen Lagen hingegen hat der Feldhase die höhere Fortpflanzungsrate, die es dem Schneehasen schwer macht, ihn aus seinem Areal zu verdrängen. Zusätzlich verfügt der Schneehase über eigene Anpassungen im Stoffwechsel bei Kälte und unter winterlichen Bedingungen. Zu beachten bleibt, dass diese ‚oberflächlichen' Erklärungen eine genaue Untersuchung der Interaktion beider Hasenarten im Kontaktbereich nicht ersetzen können.

Physiologie

Größe und Aussehen

Fell und Färbung

Kälteanpassung

Nahrungsnische

Reproduktionspotential

Größe und Aussehen

Die gesamte Gestalt des Schneehasen erscheint im Vergleich zum Feldhasen insgesamt runder, der Kopf und die Schnauzenpartie sind stumpfer. Die Ohren, etwa 10 cm lang, erreichen, nach vorne gelegt, gerade die Schnauzenspitze. Beim Feldhasen sind sie deutlich länger. Das Gesichtsfeld beträgt beinahe 360°. Das Bewegungssehen ist ausgeprägt. Auch ein Blick in die Augen ermöglicht die Unterscheidung der beiden Arten: bei Feldhasen ist die Iris braun, bei Schneehasen hellgelb.

Slotta-Bachmayr,Leopold, 1998, Biologie und Ökologie des Alpenschneehasen (*Lepus timidus varronus*) Verbreitung, Raumnutzung, Aktivität und Habitatwahl in den Hohen Tauern; Dissertation Universität Salzburg

Die Hinterläufe sind beim Schneehasen proportional deutlich länger. Die hinteren Pfoten, größer und stark spreizbar, sind mit langen, steifen Haaren besetzt. Die Hinterfußlänge bewegt sich zwischen 14 cm und 16 cm.

Thulin, Carl-Gustaf, H. Tegelström, 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?; In: J. Zool., London, 258: 299-306

Die Angaben über Größe und Gewicht gehen bei unterschiedlichen Vorkommen und Untersuchungen auseinander. Die kleinsten Formen kommen in Irland vor. Die größten Gewichte werden in den arktischen Verbreitungsgebieten gemessen, in Übereinstimmung mit der Annahme, dass in kälteren Lebensräumen, Tiere mit größerer Masse einen Vorteil gegen leichtere Artgenossen mit größerer Wärmeabstrahlung haben. Für die Alpen werden Durchschnittsgewichte von 2,5 – 3 kg genannt.

Meile, Peter, 1984 Alpenschneehase In: Wildtiere 4, Informationsdienst Wildbiologie, Zürich

Tab. 1: Lebendgewichte von Schneehasen aus dem Urner Oberland (N = 16), November (1980 – 1983), 2000 m über NN,

Anzahl Tiere		Lebendgewicht kg	Aufbruch in % Gesamtgewicht	Hinterfußlänge cm
2	54	1,8	28	14 - 15
1	61	2,7	21	15
1	62	2,8	24	17
7		Mehr als 2,5		
5		Weniger als 2,45	24	17

Die Geschlechter können im Freiland nur schwer angesprochen werden. Auch beim toten Tier ist der Unterschied zwischen Rute und Klitoris nur dann deutlich erkennbar, wenn die Hinterläufe gestreckt werden und mit Daumen und Zeigefinger seitlich gegen die Basis der Geschlechtsteile gedrückt wird. Häsinnen werden daher oft als Rammler angesprochen.

Fell und Färbung

Das Fell des Schneehasen zeigt in Aufbau und Färbung Anpassungen an einen kalten Lebensraum. Der Haarwechsel dient in erster Linie der Tarnung vor Räubern. In Gebieten ohne geschlossene Schneedecke, wie in Irland, bleiben die Tiere auch im Winter graubraun bis rötlich gefärbt. In Nordskandinavien sind Schneehasen ganzjährig weiß. Im übrigen Nordeuropa und in den Alpen wechseln Schneehasen mindestens zweimal im Jahr ihr Haarkleid: Mitte/ Ende Oktober bis Ende November wird das dunkelgraubraune Sommerkleid relativ rasch gegen das reinweiße Winterkleid getauscht. Nur die Ohrenspitzen, ein paar Schnurrhaare und die Zehennägel bleiben schwarz. Ausgewachsene Hasen sind bereits Mitte November vollständig weiß; bei jüngeren dauert es etwas länger. Sie tragen noch bis Ende November braungelbe Ohrränder.

Slotta-Bachmayr, L., B. Loidl, N. Winding, 1997, Der Alpenschneehasse (*Lepus timidus varronis*) in den Hohen Tauern: verbreitung, Umfärbung, Morphologie und Reproduktion; Mitt. Aus dem Haus der Natur 13: 34-42

Meile, Peter, 1984 Alpenschneehase In: Wildtiere 4, Informationsdienst Wildbiologie, Zürich

Der Haarwechsel ins Sommerkleid beginnt ab Mitte März. Er führt über ein eigenartig geflecktes Stadium aus hellgraubraunen und weißen Haaren und ist bis Ende Mai abgeschlossen. Auch im Sommerkleid ist der Schneehase deutlich vom Feldhasen unterscheidbar: Am Rücken enthält es eine sehr dichte etwa 10 mm hohe Schicht von feinsten Wollhaaren, die am Grund hell aschgrau gefärbt sind und an ihrer Spitze gelbgrau erscheinen. Diese Schicht wird von zahlenmäßig sehr viel weniger Grannenhaaren um etwa 7 mm überragt. Sie sind steifer, braunschwarz gefärbt, mit schwarzer, fein ausladender Spitze. Etwa 3-4 mm unterhalb dieser Spitzen liegt nochmals eine 3 mm lange ocker- bis sandgelbe Partie. Ein kleiner Teil der Grannenhaare ist auf der ganzen Länge schwarzbraun. Dieses dichte Fell wird von wenigen, etwa 30 mm langen weißen Leithaaren überragt. An den Läufen, Ohren und im Gesicht sind die Wollhaare weniger dicht und die Grannenhaare kürzer. Insgesamt erscheint ein Schneehase im Sommer dunkel-braungrau bis blaugrau, ohne die rötliche oder ockerfarbene ‚gesprenkelte' Salz- und Pfeffer Färbung des Feldhasen. Die Flanken und Schulterpartien mit den oberen Bereichen der Läufe sind deutlich heller, aber im selben Farbton. Unterschenkel und Unterarm sind auf der Oberseite hellgrau, ihre Unter-, bzw. Innenseite ist scharf abgegrenzt weiß. Ab dem Hand- bzw. dem Fersengelenk sind die Läufe weiß, die Pfotenunterseite ist schmutzig graubraun-graugelb.

Die Ohren sind das ganze Jahr über deutlich von denen der Feldhasen unterscheidbar. Sie sind dunkelgrau, ihre Spitzen sind innen weiß und außen schwarz. Der hintere Ohrrand zeigt sich scharf abgegrenzt weiß, der vordere Ohrrand hat auf der Innenseite weiße Haare. Die Augen sind von einem hellen Ring umgeben, die Schnauzenpartie ist hellbraun, die untere Wangepartie

hellgrau, Halsunterseite und Brust sind hellgrau, Bauch und Innenseite der Läufe stets weiß.

Der kurze Schwanz ist auf der Unter- und Oberseite völlig weiß, im Gegensatz zum deutlich längeren Schwanz des Feldhasen, der ganzjährig ein schwarzes, längliches Dreieck auf der Oberseite aufweist.

Kälteanpassung

Die langen, mit steifen Borstenhaaren versehenen und weit spreizbaren Hinterläufe – richtige Schneeschuhe – weisen den Schneehasen im Sommer wie im Winter als Bewohner schneereicher Lagen aus. Die hohlen, luftgefüllten Haare, obwohl dünner als beim Feldhasen, bieten einen guten Kälteschutz. In der weißen Unterwolle und den aufliegenden weißen Grannenhaaren des Winterfells sind die fehlenden Farbstoffe durch Luft ersetzt. Dadurch verliert der Schneehase im Winter, verglichen mit dem Sommerfell etwa 25% weniger Energie. Die weiße Farbe bewirkt außerdem eine hervorragende Tarnung im Schnee. Ebenso isolieren die feinen und sehr dichten Wollhaare den Schneehasen äußerst effektiv. Wenn starker Wind die Wirkung der Kälte verstärkt, suchen Schneehasen Deckung auf. Häufig ziehen sie sich in selbstgegrabene Schneehöhlen zurück.

Slotta-Bachmayr, L., B. Loidl, N. Winding, 1997, Der Alpenschneehasse (*Lepus timidus varronis*) in den Hohen Tauern: verbreitung, Umfärbung, Morphologie und Reproduktion; Mitt. Aus dem Haus der Natur 13: 34-42

Nahrungsnische

Schneehasen können ihre Pflanzendiät dem jeweils örtlichen Angebot anpassen. Sie sind mittelgroße Pflanzenfresser, die auch raufaserreiche Nahrung ausgezeichnet aufschließen können. Unter den Pflanzen, die der Schneehase im Sommer bevorzugt, machen vor allem Gräser und einige Kräuter (Löwenzahn, Gänseblümchen, Thymian) den Hauptanteil aus. Je nach Angebot spielen Seggen, Zwergsträucher (Alpenrose, Heidelbeere, Heidekraut), Knospen und dünne Zweige von Büschen und Bäumen (Erle, Wacholder, Fichte) und beim Irischen Schneehasen sogar Meeresalgen eine Rolle. Auch frische Baumschösslinge und Jungwuchs, vor allem von Birke, werden bevorzugt genommen. Ältere Baume, die bereits verbissen wurden, erhöhen den Gehalt an Tanninen und sekundären Pflanzenstoffen in ihren Endtrieben und erreichen damit einen verminderten Verbissdruck. Schneehasen, die mit dünnen Birkenzweigen (1,5mm Durchmesser) gefüttert wurden, verloren an Gewicht und Natrium durch den Urin, obwohl die Zweige hohe Verdaulichkeit und Energiegehalt aufwiesen. Hasen, die mit dickeren Zweigen gefüttert wurden (1,5 – 3 mm Durchmesser) oder mit Weidenzweigen wiesen diese Verluste nicht auf. Die Ursache für die negativen Einflusse von feinen Zweigen waren hohe Phenolgehalte in der Nahrung und in der Folge im Urin. Weidediät ist für die Schneehasen also wesentlich bekömmlicher als feine Birkenzweige. Bei einem hohen Anteil an Birken oder ähnlich reagierenden Pflanzen im Nahrungsangebot von Schneehasen, kann das negative Auswirkungen auf die Kondition der Tiere haben.

In den Alpen bietet sich im Sommer in der alpinen Stufe (2200 m – 2400 m) das größte Nahrungsangebot. Im Winter ist hier kaum Nahrung geboten. Dafür sind dann Gräser, z.B. Borstgras (*Nardus stricta; „Bürstling“*), auf Almen bedeutend. An Zwergsträuchern werden vor allem Wacholder, seltener Alpenrosenstauden genutzt, bevorzugt auch Rinden, Zweige bis zu einem Durchmesser von etwa 6 mm und Knospen verschiedener Laubbaumarten (Birke, Vogelbeere, Weide, Erle und Buche). Von Nadelbäumen wie Bergföhre, Latsche, Zirbe und Fichte werden Zweige, Rinde und Nadeln genommen. Eine gewisse Vielfalt in der Nahrungszusammensetzung ist genauso wichtig wie die Gesamtmenge. Besonders im Winter unterscheidet sich die Zusammensetzung der Nahrung, abhängig von der Höhenlage ganz wesentlich: Im Bereich der Waldgrenze sind reichlich Gehölze vorhanden, die vom Schneehasen gerne gefressen werden. In höheren Lagen sind diese Gehölze eher spärlich vertreten und Gräser bleiben unter dem Schnee verborgen. Hier fressen die Hasen größtenteils

Loidl, Barbara, 1997, Nahrungsökologie des Alpenschneehasen (*Lepus timidus varronis*) und Entwicklung einer molekularbiologischen Methode der Nahrungsökologie von herbivoren; Dissertation, Universität Salzburg

Rao, Shaila J., G.R. Iason, I.A.R. Hulbert, D.A. Elston, P.A. Racey, 2003, The effect of sapling density, heather height and season on browsing by mountain hare on birch; In: J. Applied Ecology, 40 (4): 626-638

Rao, Shaila J., G.R. Iason. I.A.R. Hulbert, P.A. Racey, 2003, Tree browsing by mountaqin hares (*Lepus timidus*) in young Scots pine (*Pinus sylvestris*) and birch (*Betula pendula)* woodland; In: Forest Ecology and Management 176: 459 – 471

Rao, Shaila J., G.R. Iason, I.A.R. Hulbert, P.A. Racey, 2003, The effect of establishing native woodland on habitat selection and ranging of moorland mountain hares (*Lepus varronis*), a flexible forager; In: J. Zool., London 260: 1 – 9

Palo, Thomas, A. Pehrson, P.-G. Knutsson, 1082, Can birch phenolics be of importance in the defence against browsing vertebrates?; In: Ecology and Management of Hare Populations in Nordic Countries, I. Häkkinen, J. Syrjämäki (eds.), Lammi Biol. Station, Univ. of Helsinki, Finnland

Siegmar,Wüst,, 1992, Forstpflanzenverbiß des Alpenschneehasen (Lepus timidus varronis) in den Sanierungsgebieten Predigtstuhl, Röthelbach und Weißwand des Forstamtes Bad Reichenhall im Winter; Diplomarbeit, Fachhochschule Weihenstephan, Freising

Zwergsträucher, die vom Wind freigeweht werden und so leicht zugänglich sind. Die Erreichbarkeit und unmittelbare Umgebung von Pflanzen spielte in einigen Untersuchungen eine erhebliche Rolle beim Verbissdruck. Während in Jugendkulturen von *Pinus sylvestris* kein größerer Verbiss durch Schneehasen gemessen werden konnte, wurden in anderen Gebieten ein deutlicher Einfluss bemerkt. Je kürzer die umgebende Vegetation war, desto höher war der Druck auch auf den Jungwuchs von Bäumen. Dieses Verhalten der Schneehasen führt zu einer verlängerten Phase waldfreier Vegetationsformen, wird aber wahrscheinlich erst beim Überschreiten bestimmter Mindestdichten in Aufforstungsgebieten bemerkbar.

Mit dieser Nahrungswahl kommen Schneehasen immer wieder in den Verdacht, Schäl- und Verbissschäden in beträchtlichem Umfang zu verursachen. In den untersuchten bayerischen Gebieten konnte dieser Verdacht nicht bestätigt werden. Der Verbiss der Forstpflanzen erfolgte nur in der Zeit von Mitte Dezember bis Mitte März und nicht unterhalb von etwa 1000 m, vor allem aber an Wegen oder in der unmittelbaren Nähe zu offenen Vegetationsformen wie Almen und Mooren. Es wurden nicht nur die unteren Seitenäste von Nadel- und Laubbäumen verbissen, sondern auch Laubhölzer erheblich geschält. Als Nahrungsopportunisten nutzen Schneehasen durchaus auch anthropogene Nahrungsquellen, z.B. bei der Rotwildfütterung.

Schneehasen sind in der Lage, Nahrungsteile nach ihrem Stickstoff- und ihrem Phosphorgehalt auszuwählen. So sind diese Stoffe in der Frühjahrsnahrung der Weibchen in höherer Konzentration nachgewiesen worden als bei den männlichen Tieren. Jugendliche Hasen ernähren sich anders als erwachsene Tiere: Die Herbstnahrung diesjähriger Hasen enthält mehr Stickstoff und Phosphor. Die Winternahrung von Schneehasen ist relativ arm an lebensnotwendigem Stickstoff. Besser als Feldhasen können Schneehasen Stickstoff länger und effektiver im Körper behalten, um den Harn damit einzudicken.

Beim Verdauungsvorgang trennen Schneehasen nährstoffreiche und rohfaserreiche Nahrungsbestandteile voneinander und behalten letztere länger im Verdauungssystem, womit die Energieausbeute erhöht wird.

Verschiedentlich ist nachgewiesen worden, dass Schneehasen unter der Nahrungskonkurrenz durch Rotwild, in den Wintereinständen möglicherweise auch durch die Gams, leiden können. Im Hoch- und Spätwinter gibt es mitunter eine gegenseitige Konkurrenz. Das Abwandern von Teilen des Bestandes in niedriger gelegene Einstände ist die Folge.

Reproduktionspotential

Von Mitte April bis Mitte Mai setzen die Häsinnen den ersten Wurf mit etwa 2 – 5 Jungen. Die Jungen werden zum Teil noch direkt in eine Schneesasse hinein geboren. Die Tragzeit beträgt 7 Wochen. Etwa 3 Wochen werden die Jungen gesäugt. Der zweite Wurf erfolgt im Juli / August.

Verhalten

Habitatwahl und Aktionsrhythmus

Sozialverhalten

Fortpflanzungsverhalten

Habitatwahl und Aktionsrhythmus

Der Schneehase bewohnt in den Alpen Blockschutt- und Geröllfelder, Grasheiden, Latschen- und Erlengebüsche, ebenso wie Wälder und Weideflächen. Generell erstreckt sich der Lebensraum ab einer Höhe von rund 200 m unterhalb der Waldgrenze bis hinauf in alpine Grasheiden über 2000 Meter Höhe.

Slotta-Bachmayr, L., B. Loidl, N. Winding, 1997, Der Alpenschneehasse (*Lepus timidus varronis*) in den Hohen Tauern: verbreitung, Umfärbung, Morphologie und Reproduktion; Mitt. aus dem Haus der Natur 13: 34-42

Wichtig für den Lebensraum ist die günstige Kombination von Deckung und Nahrung. Diese Parameter kommen in enger Verzahnung vor, da sich Alpen-Schneehasen nicht weit in offene Flächen vorwagen ohne leicht erreichbare Verstecke in der Nähe zu haben. Die optimale Kombination ist in der Nähe der Waldgrenze am häufigsten zu finden. Während der letzten 1000 Jahre hat der Schneehase außerdem von der Anlage von Lichtweiden unterhalb der natürlichen Waldgrenze und von der Waldweide profitiert. Sie bieten neben Katastrophenflächen in der Folge von Waldbränden, Sturmflächen und Lawinengassen das natürliche Habitatmosaik in den Alpen. In der alpinen Stufe findet der Schneehasse im Sommer das größte Nahrungsangebot und die beste Deckung. Im Winter ist diese Höhenlage sehr ungünstig. Dagegen können Waldbereiche das ganze Jahr über ein ausgeglichenes Angebot bieten.

Slotta-Bachmayr, Leopold, 1998, Biologie und Ökologie des Alpenschneehasen (*Lepus timidus varronus*) Verbreitung, Raumnutzung, Aktivität und Habitatwahl in den Hohen Tauern; Dissertation Universität Salzburg

Meile, Peter, 1984 Alpenschneehase In: Wildtiere 4, Informationsdienst Wildbiologie, Zürich

Die Hauptaktivitätszeit der Tiere liegt in den Alpen und gemäßigten Breiten in den Dämmerungsstunden abends und morgens. Tagsüber und zum Teil auch nachts ruhen die Tiere in Deckung und in Verstecken. Einer der bestimmenden Faktoren für dieses Verhalten ist das Vermeiden von Feinden, vor allem des Steinadlers, und die Verfügbarkeit von Verstecken. Im Sommer ist eine Verlegung der Aktivitätszeit in den Tag hinein beobachtet worden. Wahrscheinlich ist dann die Zahl der Verstecke höher und die Nächte allein würden zu kurz für die Nahrungssuche.

Streif- und Wohngebiete verschiedener Schneehasen können mehr oder weniger stark überlappen. Während des Jahres nutzen Schneehasen in den Hohen Tauern eine Fläche von bis zu 6 Quadratkilometern. Es treten dabei kaum Unterschiede zwischen den Streifgebieten von Männchen und Weibchen auf. Schneehasen sind von Frühsommer bis in den Hochwinter sehr standorttreu, jedoch nicht territorial. Erst bei beginnender Nahrungsverknappung verteilen sie sich auf einen größeren Raum.

Im Hoch- und Spätwinter verlässt ein Teil der Hasen die obersten Lagen und sucht im Bergwald und im Dickicht der Flussauen in der Talsohle Zuflucht. Die Sommer- und Wintereinstände können je nach Lage und Topographie des

Gebietes bis zu 2800 m voneinander entfernt liegen. Ab Januar bis Mitte April liegen in Höhen von über 1500 m die größten Schneemengen. In Leelagen und auf Nordhängen werden windabgewehte Stellen auf Almweiden und alpinen Rasen selten. Trotz der guten Fortbewegungsmöglichkeiten auf Harschschneedecken, wie sie vermehrt ab Februar auftreten, werden die hohen Bereiche zum Ende des Winters weniger genutzt. Die Nahrungsplätze sind zu dieser Zeit wahrscheinlich bereits erschöpft oder genügen bei großen Neuschneefällen nicht mehr. Die Verlagerung des Aktivitätszentrums von einem Monat auf den anderen hängt in den untersuchten Gebieten in den Hohen Tauern direkt mit der Verteilung des Schnees zusammen. Je fleckiger der Schnee verteilt ist und je weniger die Hasen die Nahrungsverteilung abschätzen können, desto weiter wandern sie umher. Bei konstanten, vorhersehbaren Bedingungen legten sie dagegen nur kurze Strecken zurück. In klimatisch günstigeren Lagen in den Südalpen wandern die Schneehasen weniger weit, so dass sich ihre Aktivitätszentren während eines Jahres praktisch nicht verschieben.

Zwischen Tageseinstand (Ruheplatz) und Nahrungsplatz können größere Strecken, bis zu 2 km oder 200 Höhenmeter liegen. Besonders günstige Nahrungsplätze, z.B. in weiten Moorflächen, können zum Sammelplatz für mehrere Hasen werden. Große Schneehasengruppen sind jedoch nur aus den subarktischen, nordeuropäischen Verbreitungsgebieten bekannt. In den Alpen ist der Schneehase ein Einzelgänger.

Grundsätzlich können Schneehasen alle Habitattypen mit geeigneter Ausstattung an Nahrung und Deckung nutzen. Sie scheinen aber gedüngte Grasflächen mit vorherrschendem Weidelgras (*Lolium perenne*) zu meiden.

Sozialverhalten

Tagsüber sitzt der Schneehase in Deckung. In der Dämmerung geht er auf Nahrungssuche. Die zweitwichtigste Aktivität im Tagesablauf ist das Putzen. Vor allem die großen Läufe werden sorgfältig von Sand, Schmutz und Schneekristallen befreit.

Slotta-Bachmayr, Leopold, 1998, Biologie und Ökologie des Alpenschneehasen (*Lepus timidus varronus*) Verbreitung, Raumnutzung, Aktivität und Habitatwahl in den Hohen Tauern; Dissertation Universität Salzburg

Das Zusammenleben mit Artgenossen, Sozialstruktur, Abgrenzung der Reviere und Wanderungsverhalten sind bisher wenig erforscht. Lepus timidus verteidigt kein festes Territorium und pflegt keine festen Paarbindungen. Untersuchungen in Schottland haben gezeigt, dass konditionell bessere Schneehasenmännchen größere Streifgebiete einnehmen als schwächere Kollegen. Damit steigt auch die Chance, dass die Männchen in den größeren Gebieten mehr Häsinnen treffen und sich mit ihnen paaren können. In den Hohen Tauern suchen die Männchen aktiv die Einstände der Weibchen auf.

Schneehasen können ihre Umwelt auf vielfältige Art kennzeichnen. Mit ihren Analdrüsen und Wangendrüsen setzen sie Duftmarken. Die Analdrüsen befinden sich in der Aftergegend. Ihre Ausführgänge werden vorgestülpt und kommen beim Sitzen mit dem Boden in Berührung. Die Pigmentdrüse sitzt auf der Nase, mit ihr können Pflanzenstängel und kleine Äste markiert werden, ebenso mit dem Backenorgan, einer rinnenförmigen Einsenkung vom Mundwinkel bis in die Backenpartie. Während der Rammelzeit uriniert der Rammler auf das Weibchen und ‚markiert' es.

Fortpflanzungsverhalten

In den Alpen halten sich die Rammler bereits lange vor der eigentlichen Paarungszeit nahe bei den Häsinnen auf. Für die eigentliche Paarung bevorzugen die Schneehasen ebenso wie der Feldhase übersichtliche Flächen, die ausreichend Deckung bieten. Manchmal finden sich, in besonders günstigen Gebieten, mehrere Paare zur Gruppenbalz zusammen. In den ausgiebigen Schneehasenbeständen Nordeuropas werden zum Teil mehr als hundert Tiere am Rammelplatz beobachtet. Nach dem Paarungslauf erfolgt die kurze, 5 – 10 Sekunden dauernde Kopulation, die mehrmals wiederholt wird. Die Paarung wird von der Häsin abgebrochen. Ist sie nicht paarungsbereit, droht sie dem Rammler mit zurückgelegten Ohren und erhobenem Kinn. Während der gesamten Balz, sowohl beim Annähern, als auch beim Abspringen von der Häsin, kann der Rammler auf sie urinieren.

Während der Balz folgen in der Regel mehrere Männchen einem Weibchen, das sich kurz vor oder im Östrus befindet. Bei Feldhasen versuchen die starken Rammler, die Häsin regelrecht zu bewachen. Sie können sich so öfter mit einem Weibchen paaren als die schwächere Konkurrenten. Bei Schneehasen Rammlern ist dieses Verhalten seltener zu beobachten. Kämpfe zwischen Männchen sind bei dieser Art eher die Ausnahme. Wenn die Männchen beider Arten um ein Schneehasen Weibchen werben, haben Feldhasen Rammler einen Größenvorteil und den Vorteil durch aggressiveres Verhalten. Für die Häsin bleibt dann wenig Wahl.

In den Alpen werfen Schneehasen zweimal, nur in Ausnahmefällen dreimal, im Jahr, jeweils zwei oder drei Junge. Die Paarungszeit beginnt bereits im März / April. Die ersten Junghasen kann man in den Zentralalpen wie in den Voralpen frühestens Mitte Mai finden. Zurückgerechnet von 50 Tagen Tragzeit liegt der früheste Setztermin damit etwa Mitte April. Die Sasse liegt somit noch mitten im Schnee. In den Westalpen werden die Jungen früher gesetzt als in den Ostalpen, zum Teil schon im Februar. Der zweite Wurf erfolgt dann im Juni / Juli. Die Jungen werden getrennt abgelegt und nur nachts von der Häsin gesäugt. Fressfeinde finden also immer nur einen Junghasen, niemals den gesamten Wurf. Die Junghasen werden etwa 3 Wochen lang gesäugt, und nehmen unmittelbar danach bereits pflanzliche Nahrung zu sich.

Slotta-Bachmayr, Leopold, 1998, Biologie und Ökologie des Alpenschneehasen (*Lepus timidus varronus*) Verbreitung, Raumnutzung, Aktivität und Habitatwahl in den Hohen Tauern; Dissertation Universität Salzburg

Thulin, Carl-Gustaf, H. Tegelström, 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?; In: J. Zool., London, 258: 299-306

Flux, J.E.C., 1970, Life history of the mountain hare (*Lepus timidus scotticus*) in north-east Scotland; In: J. Zool. (London), 161: 75-123

Holley, A.J.F., 1986, A hierarchy of hares: dominance status and access to oestrus does; In: Mamm. Rev. 16:181-186

Population

Populationstrends in verschiedenen Vorkommen

Potentielle und tatsächliche Wachstumsgeschwindigkeiten

Populationsrückgang

Mortalitätsfaktoren

Populationstrends in verschiedenen Vorkommen

Über die Dynamik von Populationen und Metapopulationen ist im Alpenraum und in den europäischen Vorkommen sehr wenig bekannt. Einige Arbeitsgruppen gehen dieser Thematik in aktuellen Projekten aber gezielt nach. Im schwedischen und im russischen Verbreitungsgebiet des Schneehasen wird seit Jahren ein kontinuierlicher Populationsrückgang beobachtet. Da in Schweden gleichzeitig Feldhasen ihr Vorkommen von Süden nach Norden ausdehnen, könnten Konkurrenzsituationen zusammen mit anderen Faktoren wie Feinddruck, Klima- und Habitatveränderungen eine Rolle spielen. Im Hinblick auf eine globale Erwärmung und eine mögliche Verschiebung von Klimastufen in den Alpen ist zu vermuten, dass die Interaktion mit Feldhasen auch in alpinen Vorkommen an Bedeutung zunehmen.

In der Schweiz und in den Hohen Tauern scheint die Populationsgröße wesentlich von der im Winter verfügbaren Nahrung abzuhängen, aber auch von der Dichte der Fressfeinde und der Anzahl und Verteilung günstiger Lagerstellen. Im Herbst dagegen scheinen Frühjahrs- und Sommerwitterung die entscheidenden Faktoren für die Größe des Bestandes zu sein. In den Hohen Tauern wurden Dichten von etwa 0,5 Individuen pro 100 ha festgestellt. Dem stehen Werte aus dem Tessin gegenüber von bis zu 3,5 Individuen auf 100 ha.

Gamboni, A.S. 1997, Comportement spatio-temporel d´une population de lièvre variable (*Lepus timidis varronis*) au sud des Alpes. Diplomarbeit, Université de Neuchâtel

Helldin, J.-O., G. Jansson, Ake Pehrson, 2001 – 2004, Population dynamics in the Mountain hare in relation to the European hare, Project at Grimsö Wildlife Research station, Schweden

Thulin, Carl-Gustaf, 2003, The distribution of mountain hares *Lepus timidus* in Europe: a challenge from brown hares *L. europaeus*?; In: Mamm. Rev. 33(1): 29-42

Hughe,s Maria, 2003 – 2006, Population genetic structure and systematics of the Irish hare *Lepus timidus hibernicus* , Project code QU03-04, Queens University,

Slotta-Bachmayr, Leopold, 1998, Biologie und Ökologie des Alpenschneehasen (*Lepus timidus varronus*) Verbreitung, Raumnutzung, Aktivität und Habitatwahl in den Hohen Tauern; Dissertation Universität Salzburg

Meile, Peter, 1984 Alpenschneehase In: Wildtiere 4, Informationsdienst Wildbiologie, Zürich

Potentielle und tatsächliche Wachstumsgeschwindigkeiten

Die Zahl adulter Weibchen im Frühjahr und damit auch die Altersstruktur einer Schneehasen Population hängt vom Fortpflanzungserfolg und der winterlichen Überlebensrate der vorangegangenen Jahre ab. Ein klimatisch günstiger Sommer macht sich erst im Folgejahr bemerkbar. Für einen deutlichen Bestandesanstieg sind mehrere günstige Jahre notwendig.

Die Schneehasen in Skandinavien und Russland zeigen in ihrem Lebensraum deutliche Zyklen von 3 bis 4 Jahren Länge, in einigen Vorkommen bis zu 10 Jahren Phasenlänge. Die Ursachen für diese langfristigen Zyklen könnten in den Schwankungen im pflanzlichen Nahrungsangebot liegen. Die kurzzeitigen Zyklen scheinen eher auf Veränderungen in den Kleinsäuger Populationen hinzudeuten. Das zwingt die auf Mäuse spezialisierten Beutegreifer vermehrt dazu, auf alternative Beutetiere auszuweichen. In regelmäßigen Abständen führt das zu einem erhöhten Feinddruck auf Schneehasen, die in der Folge durch die erhöhte Mortalität einen deutlichen Populationsrückgang erleiden. Bei Alpenschneehasen spielen Beutegreifer, die in hohem Masse von Kleinsäugern abhängen, nur eine untergeordnete Rolle. Regelmäßige Bestandesschwankungen müssen deshalb auf andere Ursachen zurückgeführt werden. Der Einfluss der Winter-Schneehöhen auf das Nahrungsangebot in den kritischen Monaten kann hier eine entscheidende Rolle spielen.

Eiberle, Kurt, J.-F. Matter, 1986, Neue Erkenntnisse zur Abundanzdynamik einiger Haarwildarten; In: Schweiz. Zeitung f. Forstwesen, 139(9): 777-787

Meile, Peter, 1984 Alpenschneehase In: Wildtiere 4, Informationsdienst Wildbiologie, Zürich

Keith, Lloyd B., 1983, Role of food in hare populations; In: OIKOS 40: 385-395

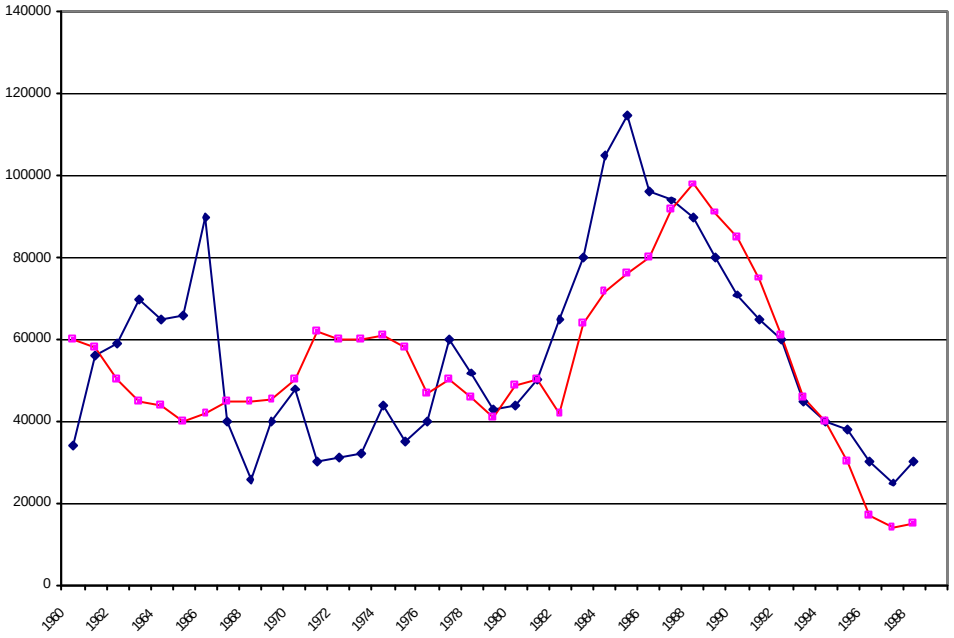


Abb. 3: Die Entwicklung der Schneehasenstrecken in Skandinavien von 1960 bis 1998; blaue Linie – Schneehasen ohne gleichzeitiges Auftreten von Feldhasen; rote Linie, Schneehasen im gleichen Gebiet wie Feldhasen (vgl. Thulin, C.-G. 2003)

Populationsrückgang

Schneehasen sind auf einige kritische Faktoren in der Ausstattung ihrer Lebensräume angewiesen. Entscheidend scheinen in den Alpen gute Versteckmöglichkeiten vor allem während des Tages zu sein. Felsnischen, Felslöcher, Almhütten oder umgestürzte Bäume sind nach Geländestruktur und Bestockung unterschiedlich verteilt.

Andrerseits ist die Erreichbarkeit und Menge der Nahrung im Spätwinter von entscheidender Bedeutung. Diese Faktoren schwanken mit der Schneelage in den kritischen Monaten. Bewaldete Lagen haben den Vorteil kürzerer Wege zur Nahrung, während in offenen Vegetationstypen ein geringerer Feinddruck herrscht.

Welche Faktoren die Größe einer Population tatsächlich bestimmen, ist jedoch in den Alpen weitgehend unerforscht. Krankheiten, Fressfeinde, Jagddruck, Landschaftsveränderungen, menschliche Störungen und Konkurrenzdruck durch andere Arten könnten in einzelnen Vorkommen die Populationsdynamik entscheidend beeinflussen. Über die Auswirkungen einer langfristigen Klimaveränderung kann zur Zeit nur spekuliert werden. Die Einschätzung des Alpenschneehasen als gefährdete Art beruht in den meisten Fällen eher auf seiner ‚Unsichtbarkeit'. In den Französischen Alpen wurde der kontinuierliche Rückgang des Schneehasen durch Umfragen unter Jägern und Vergleich von Streckenstatistiken zu Beginn der 90er Jahre dokumentiert. Vor allem in nördlichen und nordwestlichen Randbereichen seines Vorkommens ist der Schneehase im verlauf der letzten 30 Jahre verschwunden. Wobei es in den Rückzugsgebieten immer wieder Inseln mit gleichbleibend hohen Sichtungen, bzw. Abschüssen gibt. Genauere Untersuchungen über die Rückgangsursachen wären notwendig (vgl. auch Abb. 4, S. 36).

In den außeralpinen Vorkommen des Irischen Hasen werden mögliche Rückgangsursachen zur Zeit intensiv untersucht. Die Probleme mit denen der Schneehase dort konfrontiert ist, sind vor allem der Verlust von Habitat, sowie von Nahrung und Deckung. Jagd scheint nur dort einen Einfluss zu haben, wo sie in isolierten Restvorkommen betrieben wird. Da die ökologische Nische des Irischen Hasen der des Feldhasen ähnlich ist, gehen die rückläufigen Populationstrends vom Feldhasen auf dem Kontinent und Schneehasen in Irland auf ähnliche Ursachenkomplexe zurück.

Magnan,i Yves, M.H. Cruveille, L. Chayron, P. Collard, 1990, Entre Léman et Mediterranée : Tétras, Bartavellle, Lièvre variable et Marmotte : Statu territorial et évolution ; In :Office Nationale de la Chasse Report, 1990

Bouche Michel, 1989, Le Lievre variable dans le massif des Ecrins ; In : Contribution à l´etude ecoethologique de *Lepus timidus v.*, Parc national des Ecrins, pp.4

Bouche, Michel, 1988, Elements de la dynamique de population du lièvre variable. Premiers essais d´application sur une population du massif des Ecrins ; In : Memoire de DEA : USTL Montpellier

Hughes, Maria, 2003 – 2006, Population genetic structure and systematics of the Irish hare *Lepus timidus hibernicus,* Project code QU03-04, Queens University,

O´Mahony, Declan, W.I. Montgomery, 2001, The distribution, abundance and habitat use of the Irish Hare (*Lepus timidus hibernicus*) in upland and lowland areas of C. Antrim and C. Down; Projektbericht, Queens Universität, Belfast

Helldin, J.-O., G. Jansson, Ake Pehrson, 2001 – 2004, Population dynamics in the Mountain hare in relation to the European hare, Project at Grimsö Wildlife Research station, Schweden

Slotta-Bachmayr, Leopold, 1998, Biologie und Ökologie des Alpenschneehasen (*Lepus timidus varronis*) Verbreitung, Raumnutzung, Aktivität und Habitatwahl in den Hohen Tauern; Dissertation Universität Salzburg

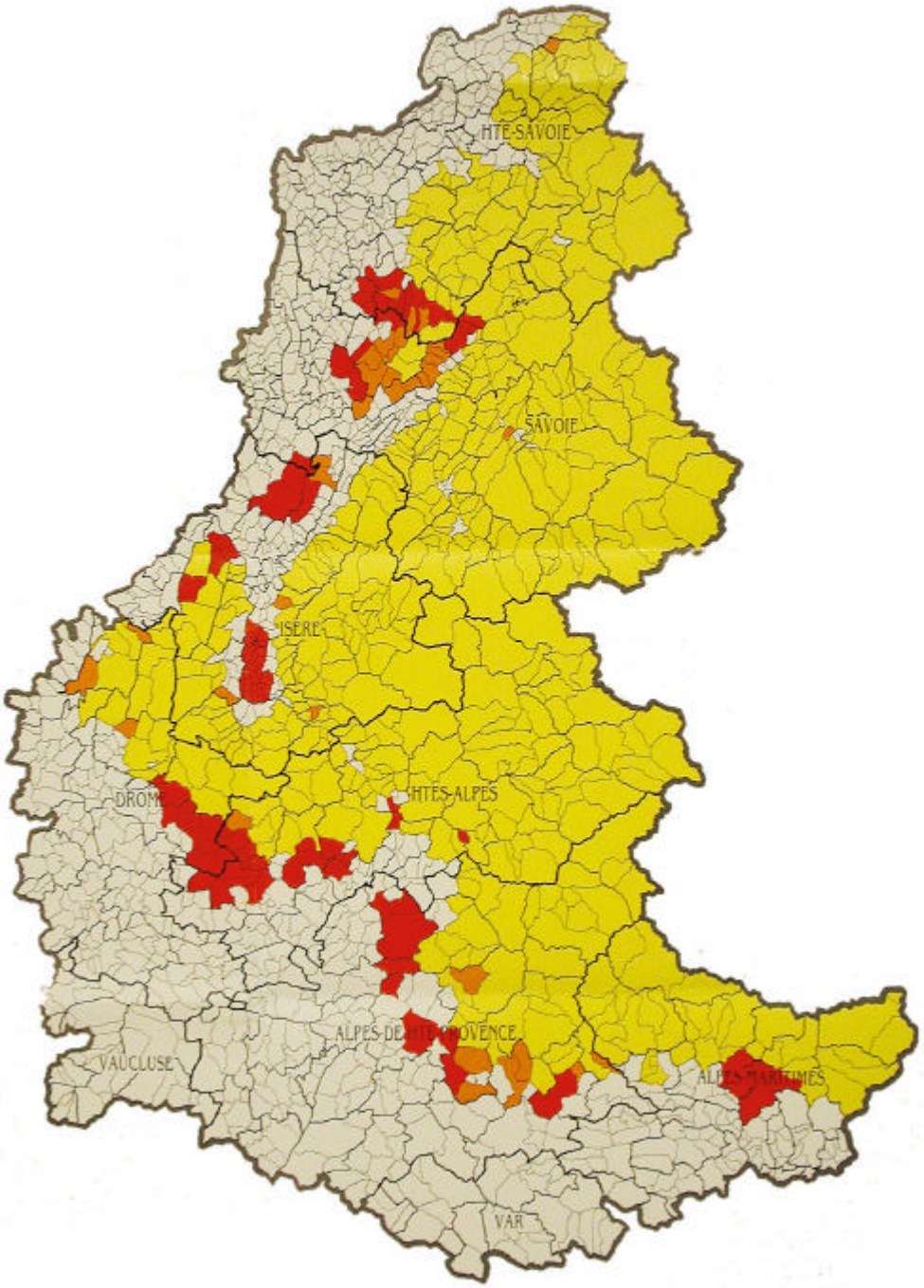


Abb. 4. Verbreitung des Schneehasen in den Französischen Alpen

Gelb: Reviere mit kontinuierlichem Schneehasenbesatz

Orange: Reviere mit gelegentlichem Auftreten von Schneehasen

Rot: Reviere, aus denen der Schneehase zwischen 1964 und 1989 verschwunden ist

Mortalitätsfaktoren

Helldin, J.-O., G. Jansson, Ake Pehrson, 2001 – 2004, Population dynamics in the Mountain hare in relation to the European hare, Project at Grimsö Wildlife Research station, Schweden

Dahl, Frederik, Willebrad T., 2003 – 2005, Population dynamics of Mountain Hare in Boreal Forests, Project, Swed. Univ. Agric. Sci., Schweden

Slotta-Bachmay,r Leopold, 2000, Überleben im Hochgebirge, In: Infodienst Wildbiologie 1/2000

Newey, Scott, 2001 – 2004, Impact of internal parasites on body condition and fecundity of mountain hare in the central Scottish Highlands, Project, The Game Conservancy Trust, Schottland

Newey, Scott, 2001 – 2004, Impact of internal parasites on body condition and fecundity of mountain hare in the central Scottish Highlands, Project, The Game Conservancy Trust, Schottland

Meile, Peter, 1984 Alpenschneehase In: Wildtiere 4, Informationsdienst Wildbiologie, Zürich

Beutegreifer

In hohen Lagen könnte der Schneehase für den Luchs im Winter eine Hauptbeute darstellen, soweit dieser sich nicht auf Gams und Reh als Nahrungsgrundlage verlässt. Für den Fuchs ist der Schneehase im Winter nur eine Ausweichbeute neben Kleinsäugern und Fallwild, für Stein- und Baummarder nur eine Gelegenheitsnahrung. Dagegen schlägt der Habicht vor allem zur Brutzeit den Schneehasen gerne. Für Steinadler und Uhu sind Schneehasen ganzjährig eine bevorzugte Beute. Für Junghasen kann der Kolkrabe gefährlich werden. Aus den Literaturangaben kann der prozentuale Anteil von Schneehasen in der Beute verschiedener Beutegreifer entnommen werden.

Tab. 2: Schneehasen als Beute

	Region	Beuteanteil	Referenz
Steinadler	Alpen (Schweiz)	7 – 8 %	Haller 1982
	Schottland	28 – 93 %	Watson et al. 1993
Uhu	Alpen (Hohe Tauern)	3 %	Frey und Walter 1986
	Alpen (nördl. Kalkalpen)	4 %	Plass et al. 1994
Fuchs	Alpen (Italien)	1,8%	Lucherini/ Crema 1994
	Skandinavien	38 – 94 %	Angerbjörn 1989
Luchs	Alpen (Schweiz)	‹1%	Haller 1992

(vgl. Slota-Bachmayr 2000)

Jagd

Bisher gibt es keine Hinweise dafür, dass in Gebieten mit Jagd auf den Schneehasen, die Bestände unter dem Jagddruck leiden. Nur in Vorkommen, die bereits sehr stark in Bedrängnis sind, zum Beispiel in Irland, kann die Jagd zum Verschwinden kleiner Restpopulationen beitragen. In allen anderen Gebieten hält das Interesse an der Jagd auch die Bemühungen um Erforschung und Monitoring der Tierart wach. Nach den EU Habitat Richtlinien müssen Schneehasen Populationen, die jagdlich genutzt werden auch nachhaltig bewirtschaftet werden, was die Beobachtung der Populationen und ihrer Dynamik voraussetzt.

Krankheiten und Parasiten

Die Bedeutung von Krankheiten für die Entwicklung von Schneehasenbeständen wird unterschiedlich beurteilt. Die Gesamtbelastung mit Parasiten bei den untersuchten Tieren im Alpenraum war eher niedrig bis sehr niedrig.

Tab. 3: Parasitenbefall in verschiedenen Vorkommen

Untersuchungsgebiet	Stichprobe	Befall	Parasiten	Referenz
Urner Oberland	20	15 %	k. A.	Meile 1984
Graubünden	81	73%	Darmparasiten	Tenhu 1998
Graubünden	81	22%	Lungenwürmer	Tenhu 1998
Schottland - Wald	33	91% (hohe Parasitenzahl/ Individuum)	Darmparasiten	Hulbert/ Boag 2001
Schottland - Moor	28 (s.o.)	78%	Darmparasiten	Hulbert/ Boag 2001

Neben den üblichen Wurmarten und Kokzidien, die in den Schneehasen gefunden wurden, wurden die Schweizer Proben auch auf EBHS Viren untersucht. Bei der EBHS (European Brown Hare Syndrome) handelt es sich um eine hoch ansteckende und manchmal tödlich verlaufende Viruserkrankung des Feld- und Schneehasen. Beim Feldhasen kommt diese Erkrankung praktisch in allen Ländern Europas vor. Beim Schneehasen ist sie in Skandinavien beschrieben worden. In den Schweizer Schneehasen wurden das Virus bisher nicht entdeckt.

Anders liegen die Verhältnisse bei der Tularämie, einer bakteriellen Infektion mit Francisella tularensis. Dieser Erreger verursacht in Schneehasenbeständen höhere Verluste als in Feldhasenpopulationen.

Der Befall mit *Protostrongylus pulmonalis* wurde vor einigen Jahren erstmals in Südtiroler Schneehasen nachgewiesen. Bei den Feldhasenvorkommen dieser Region tauchte der Erreger erstmals 1990 auf. In den skandinavischen Hasenpopulationen sind diese Lungenwürmer häufiger und auch Verursacher für Konditionsverluste bei den befallenen Tiere.

Im Schottischen Hochland wurde ein deutlicher Einfluss von Endoparasiten auf die Überlebensfähigkeit sowie die Reproduktionsleistung von Schneehasen entdeckt. Egel und Darmparasiten haben einen wesentlichen Anteil an der Wintersterblichkeit. Der Befall mit Endoparasiten (Nematoden und Cestoden) wurde jedoch in verschiedenen Lebensräumen unterschiedlich dokumentiert. In Aufforstungsflächen waren die Schneehasen mit viermal mehr Parasiten befallen als ihre Artgenossen auf offenen Moor- und Heideflächen, vermutlich weil das

Giacometti, Marco, 2003 (1997), Stand der Untersuchungen über Schneehasen aus Graubünden, In: www.wild-vet-projects.ch/ schneehasen

Fröhlich, Kai, G. Haere, L. Bacciarini, 2001, European brown hare syndrome in free-ranging European brown and mountain hares from Switzerland; In: J. Wildl. Disease, 37(4): 803-807

Tenhu, Hanna, 1998, Endoparasites of free-living mountain hares (*Lepus timidus varronis*) in Switzerland; In: Proc. 2nd Scientific Meeting of the Europ. Ass. Of Zoo-and Wildl. Vet. (EAZWV), Zwart, P. et al. (eds.), pp. 183-188

Thulin, Carl-Gustaf, 2003, The distribution of mountain hares *Lepus timidus* in Europe: a challenge from brown hares *L. europaeus*?; In: Mamm. Rev. 33(1): 29-42

Mörner, T., 1994, Tularemmia in Hares in Sweden with Special Reference to Identification of *Francisella tularensis*. PhD Thesis, Swed. Univ. of Agric. Sciences, Uppsala

Battisti, Antonio, M. Di Paolo, G. Di Guardo, 2000, Pulmonary Protostronglyasis in a Mountain Hare from Italy; In: J. Wildl. Disease, 36(2): 367-369

Hulber, I.A.R, B. Boag, 2001, The potential role of habitat on intestinal helminths of mmountain hares Lepus timidus; In: J. Helminthology, 75: 345-349

eher kühle und feuchte Innenklima von dichten Waldflächen die Entwicklung vieler Larvenformen der bekannten Parasiten begünstigt. In Schottland stellen Schneehasen außerdem ein natürliches Reservoir für Zecken und den Louping-ill Virus dar. Dieses Virus führt zu schweren enzephalitischen Erkrankungen bei Moorschneehühnern und Schafen. Zur Vermeidung wirtschaftlicher Schäden in Schafherden und auf Jagdfarmen werden Schneehasen immer wieder verstärkt bejagt.

Gilbert, L., L.D. Jones, P.J. Hudson, E.A. Gould, H.W. Reid, 2000, Role of small mammals in the persistence of Louping-ill virus: field survey and tick co-feeding; In: Med. And Vet. Entomology, 14: 277 – 282

Hauffe, Heidi, 2003 – 2005, Characterization and Management of European Hare (*Lepus europaeus*), populations, Project, Centre of Alpine Ecology, Italien

Werth, Henning, 2004 – 2008, LBV-Projektbüro Allgäuer Hochalpen, www.allgaeuer-hochalpen.de

Konkurrenz und Hybridisierung

Wie teilen sich Feldhase und Schneehase ihren Lebensraum auf? Die Interaktion zwischen beiden Arten scheint ein überaus dynamisches System zu sein. Die Vorkommen können relativ weit überlappen. Bei Veränderungen in der Habitatausstattung, in der Erreichbarkeit von Deckung sowie der Prävalenz von Beutegreifern können sich möglicherweise Feldhasen auf Kosten der Schneehasen ausbreiten. In Schweden nehmen die Schneehasen Populationen von Süden her kontinuierlich ab, während der Feldhase seine Verbreitungsgrenze immer weiter nach Norden verschiebt, bis zum Beginn der borealen Nadelwaldzone. Der zugrundelegende Verdrängungsmechanismus mag in direktem Konkurrenzverhalten liegen. Ein Beispiel aus Finnland zeigt, dass bei gleichzeitigem Vorkommen mit Feldhasen die Sassen der Schneehasen öfter in dichten Wäldern und weiter weg von den offenen Flächen liegen, als dort, wo Schneehasen alleine vorkommen.

Neben ökologischen Faktoren wird auch die Hypothese untersucht, in wie weit der Feldhase die Reproduktionsleistung des Schneehasen durch Hybridpaarungen herabsetzen kann. Diese Frage wird zur Zeit nicht nur in Schweden, sondern auch in süd- und westalpinen Schneehasenpopulationen untersucht.

Abb. 5: Vorkommen von Feldhasen und Schneehasen in Schweden vor und nach der Einführung des Schneehasen (vgl. Thulin 2003)

Ozenda, P., J.L. Borel, 1991, Mögliche ökologische Auswirkungen von Climate conditions Veränderungen in den Alpen, In: Kleine Schriften 8/91. Ed. CIPRA. Vaduz

Bach, W., 1987. Scenario analysis. Vol. A: Climate scenarios. European Workshops on Interrelated Bioclimatic and Land Use Changes, Noordwijerhout, p.1-9

Eggenberg, S.,2002, Die Waldgrenzvegetation in unterschiedlichen Climate conditions Regionen der Alpen. Cramer-Verlag, Berlin Stuttgart

Lebensraumveränderungen

Der Verlust von Deckung, die Wiederbewaldung von Lichtweiden, veränderte Landnutzung, zum Beispiel durch Melioration von Bergweiden oder Änderungen der forstlichen Struktur und schließlich der verstärkte Ausbau von Hochlagen für Beschneiungsanlagen oder Aufstiegshilfen werden immer wieder als Ursachen für den Populationsrückgang beim Schneehasen angeführt. Nur in wenigen Fällen wurde oder werden diese Faktoren tatsächlich untersucht. Dokumentationen in Schottland weisen darauf hin, dass Befall und Einfluss von Parasiten auf die Schneehasen in unterschiedlichen Lebensräumen und Habitattypen (z.B. Aufforstungsgebiete) durchaus verschieden stark sind. Landschaftsveränderungen können u.U. Parasitenbelastungen und damit Mortalitätsfaktoren entscheidend beeinflussen.

Klimaveränderungen

Über den Einfluss eines globalen Klimawandels auf Vorkommen und Dynamik alpiner Pflanzen- und Tierarten kann zur Zeit nur spekuliert werden. Die Szenarien, die hinsichtlich veränderter Niederschlags- und Temperaturverteilungen erstellt werden, können zwar auf ihre möglichen Auswirkungen auf den Schneehasen untersucht werden, aber Voraussetzung dafür ist, dass einigermaßen gesicherte Annahmen über Ökologie und

Populationsdynamik der Art vorhanden sind. Dazu reicht zur Zeit das Datenmaterial nicht aus.

Management

Bestandeserfassung

Jagd

Tourismus

Schutzbestimmungen

Bestandeserfassung

Zur Ermittlung von Populationstrends und Bestandesschätzungen wurden unterschiedliche Methoden angewandt und erprobt. Je nach der Jahreszeit können die Ergebnisse in gleichen Gebieten stark schwanken.

O´Mahony, Declan, W.I. Montgomery, 2001, The distribution, abundance and habitat use of the Irish Hare (*Lepus timidus hibernicus*) in upland and lowland areas of C. Antrim and C. Down; Projektbericht, Queens Universität, Belfast

Tagstreifentaxation

Mit einer Treiberkette von 50 – 100 m Breite wird ein Teil des Gebietes abgeschritten, die aufgemachten Hasen werden gezählt. Die Methode ist relativ aufwändig und bringt auch beim Feldhasen keine genauen Daten. Bei Schneehasen ist diese Methode nur in übersichtlichem, wenig steilem Gelände durchführbar. Meistens wird mit dieser Methode die tatsächliche Dichte weit überschätzt.

Newey, Scott, M. Bell, S. Enthoven, S. Thirgood, 2003, Can distance sampling and dung plots be used to assess the density of mountain hares *Lepus timidus* ; In: Wildl. Biology, 9(3): 185 – 192

Angerbjor, A., 1983, The reliability of pellet counts as density estimates of mountain hares, In: Finnish Game Research 41: 13-20

Scheinwerfertaxation

Bestimmte Routen eines Reviers werden abgefahren bzw. abgeschritten und auf beiden Seiten mit Hilfe von Halogenscheinwerfern die Hasen gezählt. Diese Methode liefert bei den folgenden Voraussetzungen gute Ergebnisse:

a) im Bereich des Lichtstrahl werden alle Tiere erfasst,
b) die Tiere werden erfasst, bevor sie vor dem Beobachter fliehen können,
c) das der Ausmaß beleuchteten Fläche wird genau erfasst.

Krebs, C. J., S. Gilbert, S. Boutin, R. Boonstra, 1986, Estimation of snowshoe hare population density from turd transect; In: Can. J. Zoology 65: 565-567

Jenny, Hannes, 2003, Wissen wie der Hase läuft; In: Bündner Jägerzeitung, 90(5): 1-44

Die Auswertung der Daten erfolgt heute mit leistungsfähigen Rechnerpaketen. Für offene, flache Gelände, wie in schottischen Moorgebieten, liefert diese Methode gute Werte bei mittleren Hasendichten. Bei höheren Dichten werden die Bestände eher überschätzt. Sind die Hasenzahlen gering, erhöht sich der Aufwand für verlässliche Werte erheblich. Im Bereich von Schipisten lässt sich diese Methode auch beim Schneehasen anwenden. Die Ergebnisse vorläufiger Erprobungen konnten aber bisher nicht validiert werden. Eine Abwandlung dieser Methode ist, die Zählung nicht entlang von Streifen, sondern in (halb-)runder Form von bestimmten Punkten ausgehendend vorzunehmen. Voraussetzung für ein brauchbares Schätzergebnis ist die Auswahl der Beobachtungspunkte, die im Verhältnis zum Vorhandensein bestimmter Habitattypen stehen sollte.

Peroux, R., B. Mauvy, Y. Bray, E. Marboutin, 1997, Point transect sampling : A new approach to estimate densities of abundances of European Hare from spotlight counts ; IN : Gibier, Faune Sauvage, 14 : 525-529

Straßen- bzw. Spurentaxation:

Spurentaxation wird großflächig in finnischen und russischen Schneehasenvorkommen angewandt. In Finnland wurden Bestandesdichten von 2,5 – 3,2 Individuen pro km² mittels Straßentaxation ermittelt. Auch in den Alpen sind Bestandesschätzungen immer wieder mit Hilfe von Spurentaxation unternommen worden. Die methodischen Schwierigkeiten sind jedoch auch hier nur unzulänglich erfasst. Das Alter von Spuren und die wechselnden Schneeverhältnisse stellen erhebliche Fehlerquellen dar.

Hertle, Monika, 1996, Beeinflussung des Aktivitätsmusters des Schneehasen (*Lepus timidus v.,* L.) durch Skitourismus und die Einschätzung seines Populationsstatus in Bayern; Diplomarbeit Ludwig-Maximilian-Universität München

Angerbjörn, Angers, 1982, Reliability of pellet counts as density estimate of mountain hares; In: Ecology and Management of Hare Populations in Nordic Countries, I.Häkkinen, J. Syrjämäki (eds.), Lammi Biol. Station, Univ. of Helsinki, Finnland

Newey, Scott, M. Bell, S. Enthoven, S. Thirgood, 2003, Can distance sampling and dung plots be used to assess the density of mountain hares *Lepus timidus*; In: Wildl. Biology, 9(3): 185 – 192

Jenny, Hannes, 2003, Wissen wie der Hase läuft?; In: Bündner Jägerzeitung 90(5): 7 – 11

Slotta-Bachmayr, L. mündl. Mitteilung

Menoni, Emmanuel, mündl. Mitteilung

Losungszählung

Die Methode des Pellet counts ergibt unter bestimmten Voraussetzungen gute Näherungswerte für den Vergleich relativer Dichten. Die Losung wird regelmäßig in markierten Habitatteilen gezählt und dann aus dem Untersuchungsgebiet entfernt. Nach einer Gegenprobe mit Fang und Wiederfang von Tieren in Kanada konnte 89% der jährlichen Dichteschwankungen der Hasenpopulation bereits mittels der Losungszählung festgestellt werden. Bei Hasendichten von 0 bis 4 Individuen pro Hektar lieferte diese Methode verlässliche Aussagen. Auch in Skandinavien wurde diese Methode validiert und als guter Indikator für Populationsdichten gewertet, allerdings nur bei Kenntnis des Alterungsprozesses und der Zerfallsraten der Losung in bestimmten Vorkommen. Die Hauptstärke dieser Methode liegt in ihren geringen Kosten- und Personalaufwand.

Fang- Wiederfang (Lincoln Index)

Diese Methode gehört zu den aufwändigsten Schätzmethoden. Gefangene Tiere werden markiert und wieder freigelassen. Das Verhältnis von beobachteten und markierten zu unmarkierten Tieren liefert eine gute Näherung an tatsächliche Populationsdichten. Lincoln Index Messungen wurden bei Schneehasen bisher nur zur Überprüfung anderer Methoden, wie z.B. Pellet Counts durchgeführt. Die nächtliche Lebensweise, die relativ große Störempfindlichkeit von Schneehasen und der unübersichtliche alpine Lebensraum machen Populationsschätzungen mit Hilfe des Lincoln Index schwer durchführbar. Zum Fang von Schneehasen sind bisher unterschiedliche Methoden angewandt worden:

- Mit Skiern wurden 2 – 4 Spuren ausgefahren, die ein Kreuz bilden. Die Spuren werden mit Getreide bestreut. An der Kreuzung der künstlichen Wechsel wurde eine schützende Plattform errichtet und darunter ein Schlagnetz fängisch gestellt.

- Auf Zwangswechseln wurden Fangsäcke aufgestellt, die den Vorteil haben, dass der Hase bereits in der Falle schnell ruhig gestellt und vermessen werden kann.
- Im April und Mai, sowie im Herbst wurden Lebendfallen in 5 aufeinanderfolgenden Nächten in einem regelmäßigen Netz mit 75 m Linienabstand an Hasenwechseln aufgestellt. Danach wurden weitere Fallen nach dem Zufallsprinzip auf das Liniennetz gesetzt, die geschätzte Fallendichte lag bei 4 Fallen pro Homerange (10 ha). Nach einer Beköderung der Fallen in der ersten Nacht wurden sie erst in den Folgenächten jeweils in der Abenddämmerung fängisch gestellt.

Einige Wissenschaftler berichten, dass die Schneehasen in den Fallen sehr hohen Stress erleiden und schon nach kurzer Zeit (90 Minuten) eingehen können. Deshalb müssen alle Fallen in kurzen Abständen kontrolliert werden.

Streckenauswertung

In Gebieten mit Hasenjagd sind Auswertungen der jährlichen Strecken das gebräuchlichste Mittel zur Schätzung von Populationstrends. in Finnland konnten auf diese Weise 3 bis 4 jährige Dichteschwankungen erkannt werden.

Jagd

Schneehasen sind in den Alpen nur in Frankreich, der Schweiz, in einigen österreichischen Bundesländern und Südtirol jagdbar.

EU Richtlinie 92/93 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume, sowie der Wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21. Mai 1992

In Bayern verlor der Schneehase seine Jagdzeit in den 50er Jahren. Im Reichsjagdgesetz von 1934 gibt es noch eine Jagdzeit für Schneehasen vom 1. Oktober bis zum 15. Januar. In der ersten Ausgabe des Bayerischen Jagdgesetzes von 1949 wird er noch als jagdbare Art, jedoch mit ganzjähriger Schonzeit, geführt.

Hertle, Monika, 1996, Beeinflussung des Aktivitätsmusters des Schneehasen (*Lepus timidus v.,* L.) durch Skitourismus und die Einschätzung seines Populationsstatus in Bayern; Diplomarbeit Ludwig-Maximilian-Universität München

In Österreich gehört der Schneehase zum jagdbaren Wild, hat aber nur in den Bundesländern Vorarlberg, Tirol, Oberösterreich und Kärnten eine Jagdzeit. Diese liegt zwischen Anfang Oktober Mitte Januar. Die erlegten Schneehasen machen aber nur einen geringen Bruchteil der gesamten Hasenstrecke aus. Die Ursache dafür liegt nach Einschätzung der Jagdverbände vermutlich darin, dass für die meisten Jäger in dieser Zeit entweder die Hochwildjagd interessanter ist oder die Jagd auf den Feldhasen Vorrang hat, da sie höhere Strecken ermöglicht. Selbst in Gebieten mit wahrscheinlich guten Schneehasenpopulationen wie in Vorarlberg erlischt die Tradition der Schneehasenjagd langsam. Einzig im Großen Walsertal wird gelegentlich versucht diese Jagdart wieder aufleben zu lassen.

Jenny, Hannes, 1994, Auswertungen der Niederwildstrecken In: Bündner Jäger, Nr. 1: 7-18

Jenny, Hannes, 2003, Bemerkungen zu den Detailauswertungen der Jagdstrecke 2002; In: Bündner Jägerzeitung 3: 17 - 19

Meile, Peter, 1984, Alpenschneehase In: Wildtiere 4, Informationsdienst Wildbiologie, Zürich

In einigen Kantonen der Schweiz wird im Oktober und November der Schneehase traditionell bejagt. Die größten Strecken stammen aus Graubünden, Wallis, Glarus und dem Tessin. Das Ausgehen von Spuren und das Absuchen aperer Hänge nach weißen Hasen ist ebenso beliebt wie das Brackieren der Hasen mit Laufhunden. Vorstehhunde und Stöberer spielen nur eine untergeordnete Rolle. Dabei konzentrieren sich in den Patentjagdgebieten die Jäger auf einige Kerngebiete des gesamten Hasenareals. Dort herrscht seit jeher ein relativ hoher Jagddruck, während große Teile des Schneehasen-Lebensraumes faktisch unbejagt bleiben. Trotzdem wurden noch keine direkten Anzeichen dafür entdeckt, dass der Frühjahrsbestand der Schneehasen durch die Stärke der vorangegangenen Herbstjagd merklich verringert wurde.

Tab. 4: Jagdzeiten für Schneehasen

	Sep						Okt				Nov				Dez				Jan				
Land	1.	10.	15	30.	1.	10.	15.	31.	1.	10.	15.	30.	1.	10.	15.	31.	1.	10.	15.	31.		
Bayern																						ganzj. geschont
Vorarlberg																						
Tirol																						
Salzburg																						ganzj. geschont
Oberösterreich																						
Steiermark																						ganzj. geschont
Kärnten																						
Niederösterreich																						
Südtirol																						
Graubünden																						

Meile (1984) empfiehlt für die Schneehasenjagd folgende Regelung:

1. Die Jagd auf den Schneehasen soll zeitlich mit der auf möglichst viele andere Niederwildarten übereinstimmen, also in den Zentralalpen zum Beispiel parallel zur Jagd auf Schneehuhn, Birkhuhn (wo zulässig), Fuchs, Reh und Wildenten.
2. Der Schneehase darf entweder nur im Oktober oder ausschließlich in den schneefreien Lagen bis Mitte November gejagt werden.
3. Alternativ zu 2. wäre es möglich, die Jagdzeit erst im November für nicht mehr als 3 Wochen zu öffnen. Dadurch ist der Schneehase in Jahren mit frühem und starkem Schneefall gut geschützt.

Jenny, Hannes, 1994, Auswertungen der Niederwildstrecken In: Bündner Jäger, Nr. 1: 7-18

Jenny, Hannes, 2003, Bemerkungen zu den Detailauswertungen der Jagdstrecke 2002; In: Bündner Jägerzeitung 3: 17 - 19

Der Kanton Graubünden hat ein Punktesystem eingeführt, um den Jagddruck auf Hasen einzuschränken. Das Hauptaugenmerk galt dabei vor allem dem Feldhasen, der in den landwirtschaftlich intensiv genutzten Talsohlen seltener geworden ist, während die Bestandesentwicklung des Schneehasen nach wie vor aufmerksam verfolgt wird. Unter Berücksichtigung der Streckenverteilung auf viele Jäger, wäre ein Beschränkung auf 4 Schneehasen und 4 Feldhasen pro Jäger (zur Zeit 8 Hasen insgesamt) während der gesamten Jagdzeit am wirkungsvollsten. Neben der Beschränkung der Abschüsse werden Jagdasyle ausgewiesen, sowohl in den eigentlichen Kernzonen („Hasenkammern“) als auch in größeren zusammenhängenden Gebieten. Außerdem muss jeder Wildhüter und Jagdaufseher eine gutachterische Einschätzung über die Höhe der Feld- und

Schneehasenbestände in seinem Aufsichtsgebiet und deren Entwicklungen in den vorangegangenen 12 Monaten abgeben!

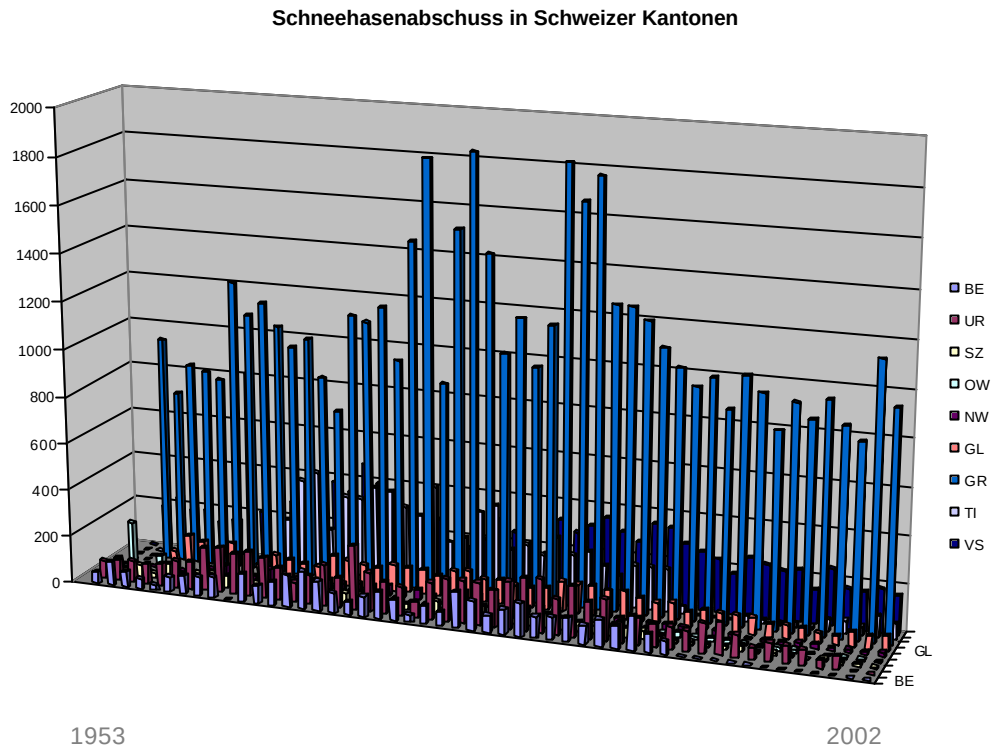


Abb. 6. Entwicklung der Schneehasenstrecken in verschiedenen Kantonen der Schweiz von 1953 – 2002; Die Balken kennzeichnen den Abschuss

Die Streckenentwicklung in Graubünden ist gut dokumentiert. Die Schneehasenstrecken blieben in rund 50 Jahren relativ stabil mit vereinzelten Einbrüchen. So sanken dort von 1984 bis 1992 die Strecken langsam ab. 1992 wurde die tiefste Jagdstrecke seit 1974 (einem Jahr mit misslichen Witterungsbedingungen während der Niederwildjagd) festgestellt. Tiefere Abschusszahlen seit 1955 gab es nur in den Jahren 1956-1959, 1966 und 1967. Ab 1993 stieg die Schneehasenstrecke wieder an und reichte 2000 bereits an die Werte Anfang der 90er Jahre heran. Das besondere an der Auswertung ist die Berücksichtigung der Tagesstrecken. Pro Jagdtag wird die Anzahl der erlegten Schneehasen (und Feldhasen) mit den Witterungs- und Jagdbedingungen verglichen. Auf diese Weise werden Trends frühzeitig erkannt, z.B. ob das Angebot an jagdbaren Tieren durch den Jagddruck massiv reduziert worden ist. Die Planung von Amts wegen erfolgt deswegen sehr kurzfristig. Jagdvorschriften können entsprechend angepasst werden.

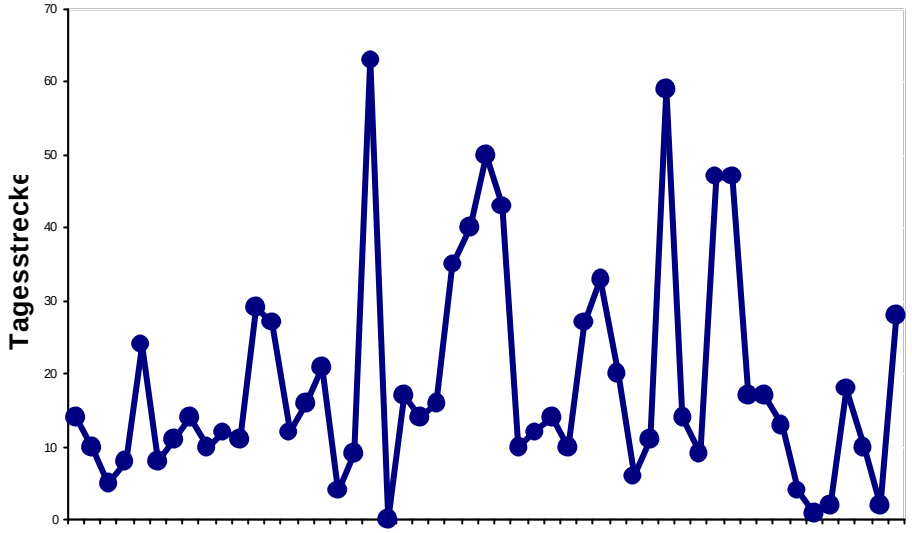


Abb. 7 Die Entwicklung der Tagesstrecken im Verlauf der Schneehasenjagd in Graubünden 2002 (nach Jenny 2003)

Gezielte jagdliche Planungen für den Schneehasen werden in Österreich nicht durchgeführt. Es gibt weder eine Überwachung der Art, z.B. durch Dichteschätzungen, noch Einschränkungen der Jäger in Bezug auf maximale Hasenstrecken. Die Jagd auf Schneehasen spielt zwar für die österreichischen Bestände kaum eine Rolle, solange die Art aber noch als jagdbares Wild geführt wird und damit – wenigstens potentiell eine gut organisierte Lobby hat – sollte es quantifizierbare Aussagen zum Status der Wildart geben. Andernfalls können die Kriterien nach der EU Habitat Richtlinie für nachhaltige Bewirtschaftung des Schneehasen nicht erfüllt werden. Die Einstellung der Jagd, wie sie von einigen Naturschutzbehörden gefordert wird, wäre dann die Folge.

Auch außerhalb der Alpen werden Schneehasen bejagt. Oft ist die Mithilfe geeigneter Hunde die wichtigste Jagdform. Eine Besonderheit gibt es in Irland: Hier werden Schneehasen mit Netzen gefangen, um dann in halb-umzäunten Arealen von Hunden gejagt zu werden. Die Hunde tragen dabei Maulkörbe und die Hasen werden nach einigen ‚Läufen' wieder in ihren ursprünglichen Lebensraum zurückgebracht. Mithilfe markierter Hasen wurde dabei nachgewiesen, dass die Hasen dieses ‚Sportprogramm' sogar relativ unbeschadet überstehen. Die allgemeine Jagdzeit auf Schneehasen, vor allem mit Laufhunden durchgeführt, dauert dort von 12. August bis 31. Januar.

Newey, Scott, 2001 – 2004, Impact of internal parasites on body condition and fecundity of mountain hare in the central Scottish Highlands, Project, The Game Conservancy Trust, Schottland

In Schottland werden Schneehasen nicht nur im Rahmen der regulären Jagd erlegt, sondern auch in sogenannten staatlichen Dezimierungskampagnen erlegt, zum Beispiel bei Schäden in Wiederaufforstungsflächen oder zur Verminderung

der Zecken und des Louping-ill Virus (LI Virus), die bei Wildtieren und Schafen eine Enzephalomyelitis hervorrufen können. Für die Zahl der erlegten Schneehasen gibt es keine Beschränkung, das Brackieren der Hasen ist aber seit kurzem verboten.

Tourismus

Zunehmender Wintertourismus wird immer wieder in Zusammenhang mit einer möglichen Gefährdung von Schneehasenpopulationen gebracht. Dagegen Beobachtungen scheinen Beobachtungen zu zeigen, dass Schneehasen den Pistenrummel relativ gut ertragen können, sofern ungestörte Deckung, z.B. in Latschenfeldern zur Verfügung steht. Auch die Betriebszeiten auf Schipisten kommen dem Aktivitätsmuster der Hasen entgegen. Der Schifahrer geht, der Schneehase kommt, und vielleicht könnte die Art sogar von aper gefahrenen Stellen profitieren. Nachteile für die Tiere entstehen jedoch durch Variantenfahrer, die die Hasen tagsüber aus der Sasse scheuchen, sowie durch eine erhöhte Dichte von Füchsen und Kolkraben in Nähe der touristischen Zentren.

Werth, Henning, 2004 – 2008, LBV-Projektbüro Allgäuer Hochalpen, www.allgaeuer-hochalpen.de

Hertle, Monika, 1996, Beeinflussung des Aktivitätsmusters des Schneehasen (*Lepus timidus v.,* L.) durch Skitourismus und die Einschätzung seines Populationsstatus in Bayern; Diplomarbeit Ludwig-Maximilian-Universität München

Ungeklärt ist weiterhin, ob die Häsinnen bei der Wahl des Setzplatzes von touristischen Aktivitäten gestört werden. Auch kritische Größen von Pistenanlagen und Mindestabstände, bzw. Ruheräume zwischen Sportarealen und die Intensität ihrer Nutzung, sommers wie winters können einen Einfluss auf Bestandesdichten und –entwicklung haben. Diese Faktoren sind alpenweit kaum untersucht. Lediglich eine Kurzzeit-Studie hat Hinweise auf eine mögliche Verschiebung der Hauptaktivitätszonen in dichtere Vegetationseinheiten ergeben. Bestehen derartige Änderungen der Raumnutzung in Abhängigkeit von Wintertourismus, könnte das Auswirkungen auf Kondition und Parasitenbelastung der Tiere und damit auch auf die Dynamik der betroffenen Populationen haben. Ohne weitere Untersuchungen können die Ergebnisse aber nicht verallgemeinert werden.

Meile, Peter, 1984 Alpenschneehase In: Wildtiere 4, Informationsdienst Wildbiologie, Zürich

Im kommenden Jahr (2005) ist für die Allgäuer Hochalpen ein Forschungsprojekt geplant, das die Auswirkungen von Störungen, zum Beispiel durch Beschneiungsanlagen und Aufstiegshilfen auf die Raumwahl der Schneehasen untersucht. Mittels telemetrisch markierter Hasen sowie Spurentaxation werden die Raumnutzungsdaten mit Landschaftsdaten korreliert.

Schutzbestimmungen

EU Richtlinie 92/93 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume, sowie der Wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21. Mai 1992

In einigen Vorkommen wird der Schneehase als geschützte Art geführt. Aufgrund eines deutlichen, dokumentierten Populationsrückganges in Irland wird er dort als Gefährdete Art eingestuft. In der Folge wurde auch die Jagd Ende 2002 eingestellt.

Für den Alpenraum lässt sich der Schneehase nicht generell als gefährdet einschätzen. Es gibt Gebiete in, denen sowohl das Vorkommen als auch die Dichten rückläufig sind. Untersucht wurde dies zum Beispiel in den westalpinen Vorkommen Frankreichs (vgl. Karte, S. 36).

In den meisten alpinen Vorkommen fehlen gesicherte Daten über einen Populationsrückgang. Dennoch wurde in Bayern der Schneehase auf die Liste der gefährdeten Tierarten gesetzt und zwar in der Kategorie ‚potentiell gefährdet', da nicht häufig.

Die EU Richtlinie 92/93 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume, sowie der Wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21. Mai 1992 führt den Schneehasen (*Lepus timidus*) im Annex V auf. Die Unterzeichner-Staaten verpflichten sich für die aufgelisteten Arten entsprechende Verwaltungsmaßnahmen zur „Entnahme aus der Natur und Nutzung" zu entwickeln. Damit ist der Schneehase nicht automatisch geschützt. Es sollten aber Managementpläne für die nachhaltige Jagd aufgestellt werden.

Literatur und Projekte

Angerbjörn, A. 1982: Reliability of pellet counts as density estimate of mountain hares; In: Ecology and Management of Hare Populations in Nordic Countries, I.Häkkinen, J. Syrjämäki (eds.), Lammi Biol. Station, Univ. of Helsinki, Finnland

Angerbjörn, A. 1983: The reliability of pellet counts as density estimates of mountain hares, In: Finnish Game Research 41: 13-20

Alves, P.C./ Ferrand, N./ Suchentrunk, F./ Harris, D. J. 2003: Ancient introgression of Lepus timidus mtDNA into L. granatensis and L. europaeus in the Iberian Peninsula, In: Molecular Phylogenetics and Evolution 27: 70 – 80

Bach, W. 1987: Scenario analysis. Vol. A: Climate scenarios. European Workshops on Interrelated Bioclimatic and Land Use Changes, Noordwijerhout, p.1-9

Battisti, A./ Di Paolo, M./ Di Guardo, G. 2000: Pulmonary Protostronglyasis in a Mountain Hare from Italy; In: J. Wildl. Disease, 36(2): 367-369

Bouche, M. 1988: Elements de la dynamique de population du lièvre variable. Premiers essais d´application sur une population du massif des Ecrins ; In : Memoire de DEA : USTL Montpellier

Bouche, M. 1989: Le Lievre variable dans le massif des Ecrins ; In : Contribution à l´etude ecoethologique de Lepus timidus v., Parc national des Ecrins, pp.4

Dahl, F./ Willebrad T. 2003 – 2005: Population dynamics of Mountain Hare in Boreal Forests, Project, Swed. Univ. Agric. Sci., Schweden

Eggenberg, S. 2002: Die Waldgrenzvegetation in unterschiedlichen Climate conditions Regionen der Alpen. Cramer-Verlag, Berlin Stuttgart

Eiberle, K./ Matter, J.F. 1986: Neue Erkenntnisse zur Abundanzdynamik einiger Haarwildarten; In: Schweiz. Zeitung f. Forstwesen, 139(9): 777-787

Fröhlich, K./ Haere, G./ Bacciarini, L. 2001: European brown hare sindrome in free-ranging European brown and mountain hares from Switzerland; In: J. Wildl. Disease, 37(4): 803-807

Flux, J.E.C. 1970: Life history of the mountain hare (Lepus timidus scotticus) in north-east Scotland; In: J. Zool. (London), 161: 75-123

Gamboni, A.S. 1997: Comportement spatio-temporel d´une population de lièvre variable (Lepus timidis varronis) au sud des Alpes. Diplomarbeit, Université de Neuchâtel

Gilbert, L./ Jones, L.D./ Hudson, P.J./ Gould, E.A./ Reid, H.W. 2000: Role of small mammals in the persistence of Louping-ill virus: field survey and tick co-feeding; In: Med. And Vet. Entomology, 14: 277 – 282

Hauffe, H. 2003 – 2005: Characterization and Management of European Hare (Lepus europaeus), populations, Project, Centre of Alpine Ecology, Italien

Helldin, J.-O./ Jansson, G./ Pehrson, A. 2001 – 2004: Population dynamics in the Mountain hare in relation to the European hare, Project at Grimsö Wildlife Research station, Schweden

Hertle, M. 1996: Beeinflussung des Aktivitätsmusters des Schneehasen (Lepus timidus v., L.) durch Skitourismus und die Einschätzung seines Populationsstatus in Bayern; Diplomarbeit Ludwig-Maximilian-Universität München

Holley, A.J.F. 1986: A hierarchy of hares: dominance status and access to oestrus does; In: Mamm. Rev. 16:181-186

Hughes, M. 2003 – 2006: Population genetic structure and systematics of the Irish hare Lepus timidus hibernicus , Project code QU03-04, Queens University,

Hulbert, I.A.R./ Iason, G.R./ Racey, P.A. 2000: Habitat utilization in a stratified upland landscape by two lagomorphs with different feeding strategies; In: Journal of Applied Ecology, 33:315-324

Hulbert, I.A.R./ Boag, B. 2001: The potential role of habitat on intestinal helminths of mmountain hares Lepus timidus; In: J. Helminthology, 75: 345-349

Jenny, H. 1994: Auswertungen der Niederwildstrecken, In: Bündner Jäger, Nr. 1: 7-18

Jenny, H. 2003: Bemerkungen zu den Detailauswertungen der Jagdstrecke 2002; In: Bündner Jägerzeitung 3: 17 - 19

Jenny H. 2003: Wissen wie der Hase läuft; In: Bündner Jägerzeitung, 90(5): 1-44

Keith, L.B. 1983: Role of food in hare populations; In: OIKOS 40: 385-395

Krebs, C.J./ Gilbert, S./ Boutin, S./ Boonstra, R. 1986: Estimation of snowshoe hare population density from turd transect; In: Can. J. Zoology 65: 565-567

Linklater, W.L. 2003: Science and Management in a Conservation Crisis: a Case Study with Rhinocerus; In: Conservation Biology 17(4): 968-975

Loidl, B. 1997: Nahrungsökologie des Alpenschneehasen (Lepus timidus varronis) und Entwicklung einer molekularbiologischen Methode der Nahrungsökologie von Herbivoren; Dissertation, Universität Salzburg

Magnani, Y./ Cruveille, M.H./ Chayron, L./ Collard, P. 1990: Entre Léman et Mediterranée : Tétras, Bartavellle, Lièvre variable et Marmotte : Statu territorial et évolution ; In :Office Nationale de la Chasse Report, 1990

Meile, P. 1984: Alpen-Schneehase, In: Wildtiere 4 (Beilage), Informationsdienst Wildbiologie, Zürich

Mörner, T. 1994: Tularemmia in Hares in Sweden with Special Reference to Identification of Francisella tularensis. PhD Thesis, Swed. Univ. of Agric. Sciences, Uppsala

O´Mahony, D./ Montgomery, W.I. 2001: The distribution, abundance and habitat use of the Irish Hare (Lepus timidus hibernicus) in upland and lowland areas of C. Antrim and C. Down; Projektbericht, Queens Universität, Belfast

Newey, S. 2001 – 2004: Impact of internal parasites on body condition and fecundity of mountain hare in the central Scottish Highlands, Project, The Game Conservancy Trust, Schottland

Newey, S./ Bell, M./ Enthoven, S./ Thirgood, S. 2003: Can distance sampling and dung plots be used to assess the density of mountain hares Lepus timidus; In: Wildl. Biology, 9(3): 185 – 192

Ozenda, P./ Borel, J.L. 1991: Mögliche ökologische Auswirkungen von Climate conditions Veränderungen in den Alpen, In: Kleine Schriften 8/91. Ed. CIPRA. Vaduz

Palo, T./ Pehrson, A./ Knutsson, P.-G. 1982: Can birch phenolics be of importance in the defence against browsing vertebrates?; In: Ecology and Management of Hare Populations in Nordic Countries, I. Häkkinen, J. Syrjämäki (eds.), Lammi Biol. Station, Univ. of Helsinki, Finnland

Peroux, R./ Mauvy, B./ Bray, Y./ Marboutin, E. 1997: Point transect sampling : A new approach to estimate densities of abundances of European Hare from spotlight counts; In: Gibier, Faune Sauvage, 14 : 525-529

Pierpaoli, M./ Riga, F./ Trocchi, V./ Randi, E. 1999: Species distinction and evolutionary relationships of Italian Hare (Lepus corsicanus) as described by mitochondrial DNA sequencing; In: Molecular Ecoogy, 8: 1805-1817

Rao, S.J./ Iason, G.R./ Hulbert, I.A.R./ Elston, D.A./ Racey, P.A. 2003: The effect of sapling density, heather height and season on browsing by mountain hare on birch; In: J. Applied Ecology, 40 (4): 626-638

Rao, S.J./ Iason, G.R./ Hulbert, I.A.R./ Racey, P.A. 2003: Tree browsing by mountaqin hares (Lepus timidus) in young Scots pine (Pinus sylvestris) and birch (Betula pendula) woodland; In: Forest Ecology and Management 176: 459 – 471

Rao, S. J./ Iason, G.R./ Hulbert, I.A.R./ Racey, P.A. 2003: The effect of establishing native woodland on habitat selection and ranging of moorland mountain hares (Lepus varronis), a flexible forager; In: J. Zool., London 260: 1 – 9

Slotta-Bachmayr, L./ Loidl, B./ Winding, N. 1997: Der Alpenschneehasse (Lepus timidus varronis) in den Hohen Tauern: Verbreitung, Umfärbung, Morphologie und Reproduktion; Mitt. aus dem Haus der Natur 13: 34-42

Slotta-Bachmayr, L. 1998: Biologie und Ökologie des Alpenschneehasen (Lepus timidus varronus) Verbreitung, Raumnutzung, Aktivität und Habitatwahl in den Hohen Tauern; Dissertation Universität Salzburg

Slotta-Bachmayr, L. 1999: Der Alpenschneehase, In: Infodienst Wildbiologie 4/99, Zürich

Slotta-Bachmayr, L. 2000: Überleben im Hochgebirge, In: Infodienst Wildbiologie 1/2000, Zürich

Suchentrunk, F. et al. 1999: Spatial partitioning of allozyme variability in European mountain hares (Lepus timidus): gene pool divergence across a disjunct distributional range?; In: Zeitschr. F. Säugetierkunde (64): 308-318

Tenhu, H. 1998: Endoparasites of free-living mountain hares (Lepus timidus varronis) in Switzerland; In: Proc. 2nd Scientific Meeting of the Europ. Ass. Of Zoo-and Wildl. Vet. (EAZWV), Zwart, P. et al. (eds.), pp. 183-188

Thulin, C.-G./ Jaarola, M./ Tegelström, H. 1997: The occurrence of mountain hare mitochondrial DNA in wild brown hare; In: Molecular Ecology, 6: 463-467

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?; In: J. Zool., London, 258: 299-306

Thulin, C.-G. 2003: The distribution of mountain hares Lepus timidus in Europe: a challenge from brown hares L. europaeus?; In: Mamm. Rev. 33(1): 29-42

Thulin, C.-G./ Tegelström, H./ Fredga, K. 2003: Haplotype diversity of mountain hare mtDNA among native mountain hares and introduced brown hares in Scandinavia; In: Ann. Zool. Fennici, 40:

Werth, H. 2004 – 2008: Auswirkung von Störungen auf die Raumnutzung von Schneehasen in den Allgäuer Hochalpen; Projekt: LBV Projektbüro Allgäuer Hochalpen

Wüst, S. 1992: Forstpflanzenverbiß des Alpenschneehasen (Lepus timidus varronis) in den Sanierungsgebieten Predigtstuhl, Röthelbach und Weißwand des Forstamtes Bad Reichenhall im Winter; Diplomarbeit, Fachhochschule Weihenstephan, Freising