Mütterlicher Einfluss auf die Fortpflanzung beim Feldhasen – einem typischen Nestflüchter

Die Fortpflanzung ist ein teurer Prozess und direkt gekoppelt mit der Evolution von Fortpflanzungsstrategien und der Entwicklung von Populationen. Bei weiblichen Säugetieren ist die Fortpflanzung die energetisch forderndste Phase der Lebensgeschichte und deshalb stark durch die Körperkondition und Nahrungsverfügbarkeit beeinflusst.

Von der gesamten Fortpflanzungszeit ist die Laktationsperiode die energetisch anspruchsvollste. Während dem Säugen sind die energetischen Kosten und die Stoffwechselrate maximal. Verfügen Weibchen über optimale Körperkonditionen, können sie hohe Investitionen in die Fortpflanzung tätigen, ohne ihr zukünftiges Überleben und ihre weitere Fortpflanzung zu beeinträchtigen. Bei etlichen Säugetierarten gibt es einen positiven Zusammenhang zwischen dem Gewicht der Jungen und dem Gewicht der Mutter. Die Fortpflanzung kann die Körperkondition der Mutter herabsetzen und so auch ihre zukünftige Fortpflanzungsleistung verringern.

Welche Parameter beeinflussen die Fortpflanzung bei weiblichen Wildtieren?

Die Fortpflanzung wird durch die Energieverfügbarkeit beeinflusst. Jedoch ist es schwierig, energetische Fragen in Bezug auf die Fortpflanzungsleistung bei freilebenden Säugetieren zu untersuchen. In Käfighaltung ist es möglich, die Nahrungszusammensetzung zu variieren, um den Einfluss der Energieverfügbarkeit, der Körperkondition und die Länge der Laktationsperiode auf die Fortpflanzungsleistung (Anzahl der geborenen Jungtiere) und den Fortpflanzungserfolg (Anzahl der Jungtiere, die bis zum Ende der Laktation überleben) zu messen. Die Fortpflanzungsleistung kann saisonal abhängig sein. Da Ökosysteme in höheren Breiten und kontinentalem Klima saisonale Änderungen bei Temperatur und Nahrungsverfügbarkeit aufweisen, weisen die meisten Säugetiere in diesen Gebieten saisonale Änderungen in der Fortpflanzung auf. Dies äussert sich z.B. durch saisonale Änderungen in der Wurfgrösse und im Geburtsgewicht der Jungtiere. Zusätzlich spielt das Alter bei der Fruchtbarkeit der Weibchen eine Rolle. Die Fruchtbarkeit nimmt zu Beginn des fortpflanzungsfähigen Alters zu und mit zunehmendem Alter wieder ab.

Zwei Strategien der nachgeburtlichen Entwicklung

Wachstum und Sterblichkeit der Jungtiere hängen nicht nur von mütterlichen Eigenschaften ab, sondern auch von der nachgeburtliche Entwicklung. Zwei Strategien für die nachgeburtliche Entwicklung sind im Laufe der Evolution bei Säugetieren entstanden: Nestflüchter und Nesthocker. Nestflüchter kommen mit offenen Augen, behaart und gut entwickelt zur Welt und sind schon bald nach der Geburt mobil. Im Gegensatz dazu kommen Nesthocker nackt, blind und ziemlich immobil zur Welt. Sie verbringen eine lange nachge-

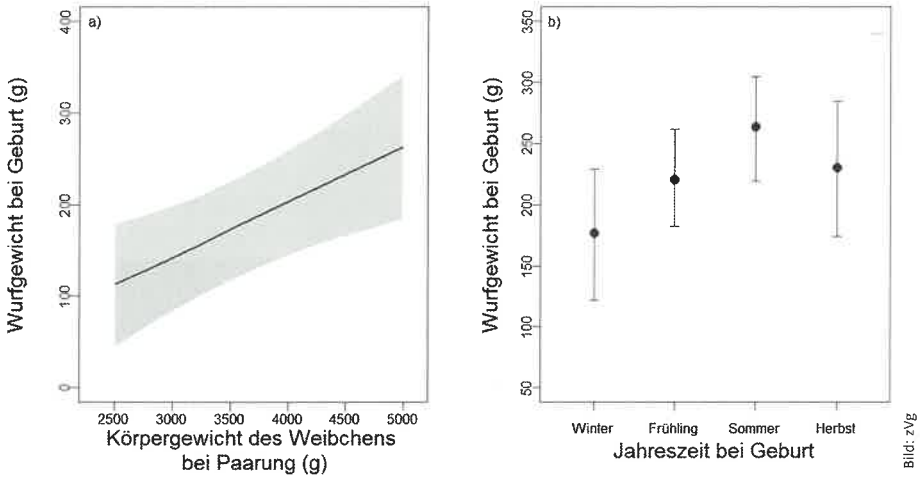


Bild: zVg

Abbildung 1
a) Zusammenhang zwischen dem Körpergewicht des Weibchens zum Zeitpunkt der Paarung (g) und dem Wurfgewicht bei der Geburt (g) und

b) Zusammenhang zwischen der Jahreszeit bei der Geburt und dem Wurfgewicht bei der Geburt (g).

burtliche Zeitspanne in elterlicher Abhängigkeit. Es gibt bei den Säugetieren nicht nur die beiden Extreme, sondern etliche Zwischenstufen. Bei den Säugetieren kommen Nesthocker öfter vor als Nestflüchter. Kleine Säugetiere haben normalerweise grosse Würfe an Nesthockern und hohe Fortpflanzungsraten, wohingegen grosse Säugetiere meist in kleinen Würfen Nestflüchter zur Welt bringen. Bei weiblichen Nagetieren konnte nachgewiesen werden, dass die Mütter von Nestflüchtern während der Laktationsperiode einen niedrigeren Spitzenenergieverbrauch aufweisen als Mütter von Nesthockern, da NestflüchterJunge früher feste Nahrung zu sich nehmen.

Einflüsse auf den Fortpflanzungserfolg mangelhaft erforscht

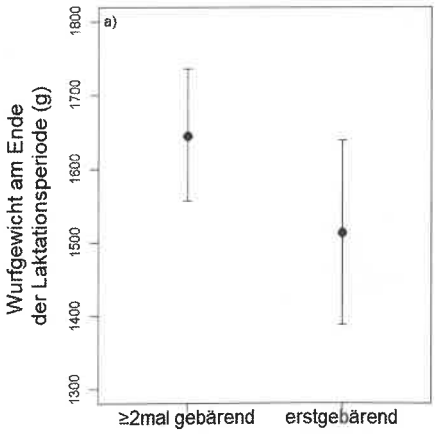
Die Fortpflanzungsleistung ist sowohl bei Nesthockern als auch bei Nestflüchtern abhängig vom Körpergewicht und Alter der Mutter und variiert innerhalb eines Jahres in Gebieten mit saisonalen Änderungen. Es fehlen Kenntnisse über mütterliche und umweltbedingte Einflüsse auf Fortpflanzungsparameter wie Wurfgrösse, Wurfmasse oder Wurfgewicht der Jungtiere am Ende der Laktationsperiode sowohl bei Nestflüchtern als auch bei Nesthockern. Vor allem bei Nestflüchtern weiss man über die mütterlichen und umweltbedingten Einflüsse auf den Fortpflanzungserfolg bis heute sehr wenig. Diesen Fragen wollten wir anhand des Feldhasen, einem typischen Nestflüchter, auf den Grund gehen.

Feldhasen aus der Auszuchtkolonie

Die Feldhasen unserer Studie sind in der Auszuchtkolonie des Forschungsinstituts für Wildtierkunde und Ökologie in Wien geboren, individuell markiert und gehalten worden. Die Daten zu den Feldhasen wurden über 16 Jahre hindurch gesammelt (1989–2004). Die Tiere in der Auszuchtkolonie lebten in Aussenkäfigen und wurden vor Wind und direktem Sonnenlicht geschützt, waren aber der natürlichen Tageslichtlänge und der Umgebungstemperatur ausgesetzt. Sowohl bei der Geburt als auch am Ende der Laktationsperiode wurden Wurfgewicht und Wurfgrösse gemessen. Jeweils bei der Paarung wurde das Gewicht des Weibchens und ihr Alter notiert. Die Ernährung der Feldhasen erfolgte in zwei Gruppen. Eine Gruppe erhielt handelsübliche Hasenpellets, wohingegen die andere Gruppe mit Fett angereicherte Hasenpellets erhielt.

Literaturrecherche

Unser Ziel war es, die Hasendaten mit publizierten Resultaten von Nesthockern und Nestflüchtern zu vergleichen. Mittels der Literaturdatenbank «Web of Science» suchten wir wissenschaftliche Artikel über die Fortpflanzung von Säugetieren. Dabei benutzten wir als Suchbegriffe die Parameter, welche die Fortpflanzung beschreiben, wie z.B. Wurfgrösse, Wurfge-



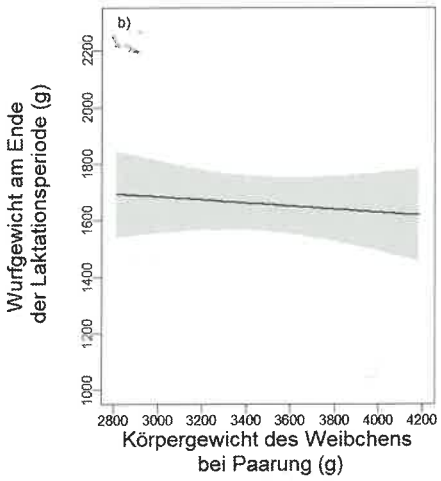


Bild: zVg

Abbildung 2
a) Zusammenhang zwischen der Erfahrenheit des Weibchens im Werfen und dem Wurfgewicht am Ende der Laktationsperiode (g) und

b) Zusammenhang zwischen dem Körpergewicht des Weibchens zum Zeitpunkt der Paarung (g) und dem Wurfgewicht am Ende der Laktationsperiode (g).

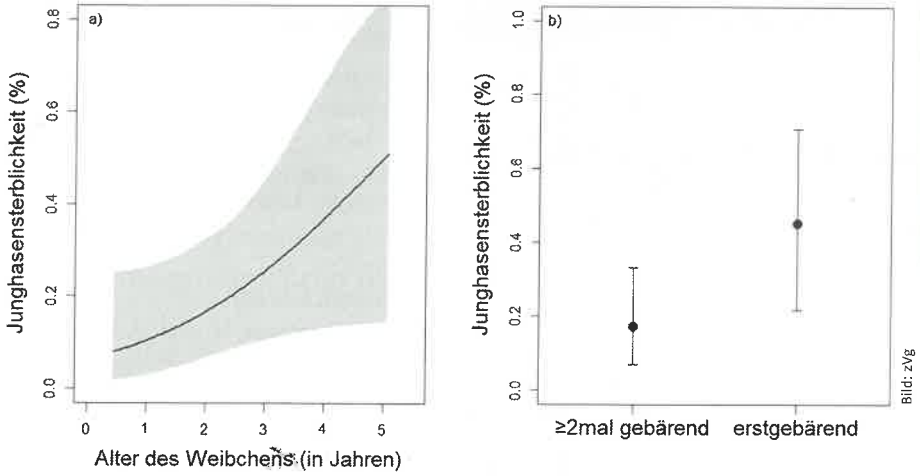


Abbildung 3
a) Zusammenhang zwischen dem Alter des Weibchens (in Jahren) und der Junghasensterblichkeit (%) und

b) Zusammenhang zwischen der Erfahrenheit des Weibchens im Werfen und der Junghasensterblichkeit (%).

wicht, Jungtiersterblichkeit, Laktationsdauer, etc. Wir fanden 71 Artikel über die Fortpflanzung von Säugetieren. Darunter waren 36 Artikel, die auch Informationen über Fortpflanzungsparameter enthielten. Davon wiesen 31 Artikel Informationen über mütterliche Einflüsse (z.B. Gewicht, Alter, Dauer der Laktationsperiode, etc.) und/oder Umwelteinflüsse (z.B. Futterverfügbarkeit, Jahreszeit bei der Geburt) auf. Da in allen gefundenen Artikeln nur der eine Zusammenhang zwischen Körpergewicht der Mutter und Fortpflanzung untersucht wurde, konnte wir nur daraus Schlüsse ziehen.

Jüngstes und ältestes trächtiges Feldhasenweibchen

Wir analysierten die Fortpflanzungsleistung von 217 Weibchen, die 909 Junghasen in 442 Würfen zur Welt brachten. Das jüngste Weibchen brachte im Alter von 109 Tagen ein Jungtier zur Welt. Das Weibchen war im April geboren und wurde schon mit ungefähr zwei Monaten trächtig. Dies ist sehr jung, da bei freilebenden Feldhasen die jüngsten trächtigen Weibchen rund vier Monate alt sind. Vielleicht können Feldhasen in Gefangenschaft früher trächtig werden.

Durchschnittliches Junghasengewicht

Wurfgrösse bei Geburt	Durchschnittliches Junghasengewicht bei Geburt
1	125,5 g
2	118,6 g
3	108,8 g
4	102,8 g
5	89,5 g

Eine Untersuchung bei 18 verschiedenen Säugetierarten in Zoos hat gezeigt, dass eine früher stattfindende Fortpflanzung keine verkürzte Lebensdauer nach sich

Unsere Geschenke für Neuabonnenten

- **3 Jahre** (36 Ausgaben) CHF 320.– (Ausland CHF 386.–)
  als Geschenk erhalte ich einmalig
  1 Wildkamera BolyCam 36 MP/1080P black IR
  im Wert von CHF 190.–

- **2 Jahre** (24 Ausgaben) CHF 215.– (Ausland CHF 259.–)
  als Geschenk erhalte ich einmalig
  1 Jagdmesser Victorinox «JägerTool XT»
  im Wert von CHF 66.–

- **1 Jahr** (12 Ausgaben) CHF 110.– (Ausland CHF 132.–)
  als Geschenk erhalte ich einmalig
  1 Bore-Blitz Shotgun Niebling Laufreinigungsschnur im Wert von CHF 27.–
  gewünschtes Kaliber: _____
- **Kennenlernabonnement (einmalig nutzbar)**
  6 Ausgaben CHF 51.– (Ausland CHF 59.–)

Direkt mit nebenstehendem QR-Code bestellen oder Bestellschein ausfüllen und einsenden an:
Verlag Schweizer Jäger, Postfach 261, CH-8840 Einsiedeln
Telefon 055 418 43 43, Fax 055 418 43 44, kontakt@schweizerjaeger.ch

Schweizer Jäger
DAS AKTUELLE MONATSMAGAZIN FÜR DEN JÄGER

Meine Adresse:
Name, Vorname
Strasse
PLZ/Ort
Telefon

Bei Geschenkabonnement Adresse der beschenkten Person:
Name, Vorname
Strasse
PLZ/Ort

Datum/Unterschrift:

...zum Kennenlernen, Abonnieren oder Schenken

Mütterliche Erfahrung bei der Fortpflanzung scheint ein Vorteil für die Junghasen zu sein.

zieht, wie dies bei Wildtieren typischerweise der Fall ist. Der Grund für die frühe Trächtigkeit könnte sein, dass der biologische Zielkonflikt zwischen Fortpflanzungsleistung und Lebensdauer in Gefangenschaft abgeschwächt wird. Das älteste Weibchen brachte im Alter von 6,3 Jahren Junghasen zur Welt.

Schwerere Hasenweibchen bringen schwerere Würfe zur Welt

Unsere Resultate zeigen, dass schwerere Weibchen schwerere Würfe zur Welt bringen (Abb. 1a). Das Wurfgewicht ist ein gutes Mass für die Fortpflanzungsleistung, da es sowohl die Wurfgrösse als auch das Wachstum in der Gebärmutter einbezieht. Unsere Resultate unterstützen die Annahme, dass Weibchen mit einer optimalen Körperkondition eine höhere Investition in die Fortpflanzung tätigen können. Im Gegensatz zu anderen Säugetieren konnten wir keinen Zusammenhang zwischen weiblicher Körperkondition und Gewicht der Jungtiere bzw. Wurfgrösse bei der Geburt feststellen. Ausserdem ergaben unsere Resultate, dass in grossen Würfen das durchschnittliche Junghasengewicht geringer war als in kleinen Würfen (Tabelle S. 58). Erstaunlicherweise hatte die Ernährungsweise (normale Hasenpellets vs. mit Fett angereicherte Hasenpellets) der Weibchen keinen Einfluss auf deren Fortpflanzungsparameter.

Im Frühling und im Sommer ist das Wurfgewicht grösser als im Winter

Die Hasen setzten im Frühling und im Sommer schwerere Würfe als im Winter (Abb. 1b). Dies zeigt, dass im Frühling und Sommer werfende Weibchen ihre überschüssige Energie nicht nur in mehr, sondern auch in schwerere Jungtiere investieren. Unsere Ergebnisse hängen wahrscheinlich damit zusammen, dass die Tiere unlimitierten Zugang zu Nahrung während dem ganzen Jahr hindurch hatten. Ausserdem waren die Hasen teilweise vor rauen Wetterbedingungen geschützt und frei von Innenparasiten.

Am Ende der Laktationsperiode sind Würfe von erfahrenen Weibchen schwerer als die Würfe von erstgebärenden Weibchen

Weibchen, die schon mehr als einen Wurf zur Welt gebracht hatten, besassen am Ende der Laktationsperiode schwerere Würfe als erstgebärende Weibchen (Abb. 2a). Mütterliche Erfahrung bei der Fortpflanzung scheint ein Vorteil für die Junghasen zu sein. Jedoch gab es keinen Hinweis darauf, dass die Körperkondition der Weibchen einen Einfluss auf das Wurfgewicht am Ende der Laktationsperiode hatte (Abb. 2b).

Hohe Junghasensterblichkeit während der Laktationsperiode bei älteren und erstgebärenden Weibchen

Bei älteren und erstgebärenden Weibchen war die Junghasensterblichkeit während der Laktation relativ hoch (Abb. 3). Eine hohe Junghasensterblichkeit bei erstgebärenden Säugetierweibchen wurde schon wiederholt festgestellt. Dies lässt sich wohl durch ihre Unerfahrenheit und relative körperliche Unreife erklären. Weshalb ältere Weibchen mehr Junghasensterblichkeit während der Laktationsperiode aufweisen, ist schwieriger zu erklären. Eine erste Vermutung, dass ältere Weibchen weniger Hasenmilch produzieren, wurde mit eigenen Daten aus der Auszuchtkolonie widerlegt.

Vergleich mit der Literatur

Der Vergleich unserer Resultate mit den publizierten Ergebnissen anderer Säugetierstudien zeigt, dass die Körperkondition der Weibchen (d.h. das Körpergewicht) sowohl bei Nestflüchtern als auch bei Nesthockern eine Vorhersage für die Reproduktionsleistung (Anzahl der geborenen Jungtiere) zulässt. Beim Hasen, einem Nestflüchter, ist die Körperkondition des Weibchens am Ende der Laktationsperiode nicht mehr ausschlaggebend, wohingegen sich die Körperkondition bei Nesthocker-Weibchen bis zum Ende der Laktationsperiode positiv auf den Fortpflanzungserfolg (Anzahl der Jungtiere, die bis zum Ende der Laktation überleben) auswirkt. Das heisst, bei Nesthockern beeinflusst das mütterliche Körpergewicht das Wurfgewicht und die Jungtiersterblichkeit bis ans Ende der Laktationsperiode, bei Nestflüchtern hingegen nur bis zur Geburt. Wir erklären uns diese Effekte dadurch, dass Nestflüchter-Junge schon bald nach der Geburt damit beginnen, feste Nahrung zu sich zu nehmen und dadurch weniger von der mütterlichen Körperkondition abhängig sind als Nesthocker-Junge. Es wäre sogar möglich, dass sich die Nestflüchter-Strategie entwickelt hat, um Jungtiere vor mütterlichen Effekten, wie z.B. schlechte Körperkondition, zu schützen.

Dank

Wir danken Elisabeth Hammerschmidt, Birgit Hauhart, Nicole Hilgers und Michaela Salaba für ihre Hilfe bei der Datenerhebung. ■

STÉPHANIE C. SCHAI-BRAUN[1], PETER STEIGER[2], THOMAS RUF[2], WALTER ARNOLD[2] UND KLAUS HACKLÄNDER[1,3]

[1] Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, Universität für Bodenkultur Wien, Gregor-Mendel-Strasse 33, 1180 Wien, Österreich

[2] Departement für Integrative Biologie und Evolution, Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie, Veterinärmedizinische Universität Wien, Savoyenstrasse 1, 1160 Wien, Österreich

[3] Deutsche Wildtier Stiftung, Christoph-Probst-Weg 4, 20251 Hamburg, Deutschland