

Leben auf Kante - Steinwild und Gamswild unter Druck

Christine Miller^{1*}

Wie schwer haben es Gams und Steinwild in ihren alpinen Lebensräumen? Um diese Frage zu beantworten, gibt es viel „gefühltes Wissen“ aber mittlerweile auch harte Daten. In extremer Umwelt haben beide Arten nur wenig Spielraum um auf Störungen zu reagieren. Aber wer versteht, wann und warum Gams oder Steinwild sterben, kann man auch Prognosen über Bestandesentwicklungen entwerfen, Eingriffe planen und den Einfluss unterschiedlicher Störfaktoren abschätzen. Bei allen Gemeinsamkeiten haben Gams und Steinwild jeweils eigene Strategien entwickelt: die entwicklungsgeschichtlich „alte“ Art Gams ist in Einstandswahl und Verhalten sehr flexibel, während der „moderne“ Steinbock eng umrissene Anforderungen an den Lebensraum stellt und ein weit weniger plastisches Verhaltensrepertoire besitzt, dafür eine besondere Anpassung des Stoffwechsels an winterliche Bedingungen.

Steinwild im Winter

Der Aktionsradius des Steinwildes hängt im Winter vor allem von steilen, südexponierten Einständen ab, während im Sommer das Angebot an kühlen Felsrinnen das Wild lockt und im Revier „verteilt“. Im Dezember und Januar sind die Böcke noch einmal höchst aktiv. Die Geißen selbst bleiben von dem turbulenten Geschehen, in dessen Zentrum sie stehen, ziemlich ungerührt. Die dominanten Platzböcke legen in der heißen Phase der Brunft eine strenge Fastenzeit ein und gönnen sich kaum Ruhepausen. Steingeißen verändern ihr Tagesprogramm vor, während und nach der Brunft praktisch kaum. Ihre Zeit kommt erst im Frühjahr.

Und ob sie sich überhaupt für Fortpflanzung in diesem Winter entscheiden, ist auch noch offen. Denn ein Risiko geht eine Steingeiß bei dieser Frage nicht ein. Ist sie groß und schwer und in Topform, wird sie wohl einen Eisprung „wagen“. Ist ihre Kondition aber nicht optimal, lässt sie in diesem Jahr die Finger von der Fortpflanzung. Wenn es knapp wird mit Äsung und Einstand, spart die kluge Steingeiß sofort am Nachwuchs. Allerdings zeigt sich unter solchen Bedingungen auch Spreu und Weizen, denn in dichten Kolonien können sich nur noch die Top-Weibchen erlauben ein Junges zu produzieren.

Der Erfolg von so viel Umsicht und Planung - wenn auch nicht willentlich, sondern in den Steinwild-Genen festgelegt - ist ein unter Wildtieren fast einmalig niedriges Lebensrisiko. Praktisch keine andere heimische Schalenwildart erleidet so geringe Verluste und erreicht in hoher Mannschaftsstärke ein relativ hohes Alter.

Im Stehen Schlafen

Die kompakte Körperform, hohe Hämatokritwerte, isolierendes Winterdecke und dicke Feistschicht sind nicht die einzigen Anpassungen, die dem Steinwild erlauben in großen Höhen zu überwintern. Die Temperaturen, die ein großer, dunkler Körper auf über 2000 m Meereshöhe aushalten muss, können an einem Augusttag von -0,4 bis +41,4 Grad Celsius, an einem sonnigen Februartag jedoch von -23,4 Grad bis +41,7 Grad Celsius reichen. Diese Umweltextreme nützt Steinwild aus, um durch den Winter zu kommen. Es verhält sich ein bisschen wie ein Reptil und fährt seinen Stoffwechsel - ähnlich wie auch das Rotwild - herunter um Körperfett so sparsam wie möglich zu verbrennen. Schon während des herbstlichen Haarwechsels wird der Stoffwechsel auf Winterbetrieb umgestellt. Die Winterherzrate sinkt auf nur noch ein Drittel der sommerlichen Herzschlagfrequenz. Über die längste Zeit eines Tages verharren die Tiere weitgehend regungslos in windgeschützten Einständen. Dort ist ihre Stoffwechselrate auf ein äußerst niedriges Niveau herabgesenkt. Am Morgen suchen sie die am kürzesten erreichbaren exponierten Stellen auf, wo die ersten Sonnenstrahlen auftreffen. Dort lassen sie sich von der Sonnenwärme langsam aufwärmen. Ihre „Betriebstemperatur“ erreichen sie dann erst am Nachmittag, wenn sie zum Äsen ziehen.

Mortalitätsfaktoren - Schlüssel zum Verständnis der Bestandesdynamik

Die Schneedecke steuert zu Beginn des Winters die Einstandswahl der Gamswildes - je nach Gelände können sich die jahreszeitlich genutzten Streifgebiete überlappen oder weit entfernt liegen. Mit den kürzeren Tageslängen werden auch die Aktivitätszeiten und Äsungsperioden kürzer und gedrängter.

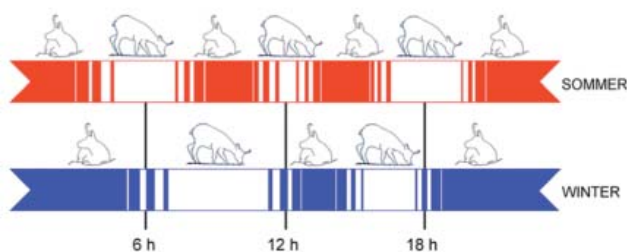


Abbildung 1: Im Winter (unten) zeigt Gamswild nur noch zwei Äsungsperioden (helle Abschnitte) im Gegensatz zum Sommer (oben) (aus: MILLER und CORLATTI 2009).

¹ Haslau 21, D-83700 ROTTTACH EGERN 1

* Ansprechpartner: Dr. Christine MILLER, post@christine-miller.de

Während die Gaißen einige Stunden mit der Nahrungsaufnahme verbringen, nimmt sich ein an der Brunft aktiver Bock dafür nur noch rund 50 Minuten pro Tag Zeit. Erst nach der Brunft verbringt er wieder länger damit, etwa 6 ½ bis 7 ½ Stunden täglich.

Der Verdacht liegt nahe, dass diese starke Beanspruchung zu der Zeit, in der die Äsung knapp und die Ansprüche an den Stoffwechsel des Tieres hoch sind, die Böcke stark belastet. Doch Gamsgeißen sind nicht unbedingt zählebiger als Böcke. Am empfindlichsten sind Kitze. Hat es jedoch das erste Lebensjahr überstanden, sind seine Chancen auch das nächste und übernächste Jahr zu überleben gut. Mittelalte Gams haben die geringsten Sterblichkeitsraten.

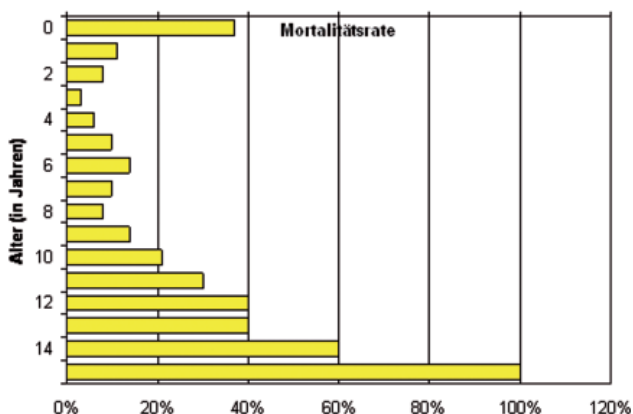


Abbildung 2: Die durchschnittliche Sterblichkeitsrate (Mortalitätsrate) der einzelnen Altersklassen in einem typischen Gamsbestand. Der Wert der Kitze kann in der Praxis jeden Wert annehmen (aus: MILLER und CORLATTI 2009).

Wann sind Gams zuviel Gams?

Dichteabhängige Sterblichkeitsfaktoren wirken wie die „Leitplanken“ für einen Bestand. Steigt die Dichte wird Einstand und Äsung knapp. Die ersten, die darunter leiden sind die Kitze, ihre Sterblichkeit steigt. Als nächstes werden Gaißen und Böcke später „reif“ und nehmen erst in höherem Alter an der Brunft teil. Steigt die Dichte weiter sinken die altersspezifischen Fortpflanzungsraten der Mittelklassen und als letztes steigt die Sterblichkeit der erwachsenen Gams. Nachdem jeder dieser Effekte auch unter anderen Umständen, zum Beispiel bei kritischen klimatischen Ereignissen oder Krankheiten auftreten kann, müssen kurzzeitige Beobachtungen immer sorgfältig geprüft werden.

Von der Zahl der Gams pro Fläche allein kann man nicht auf die Vitalität eines Bestandes schließen. Jedoch wirken praktisch alle, von der Dichte eigentlich unabhängigen Sterbefaktoren, wie klimatische Verhältnisse, bei höheren Dichten gravierender.

Zum Beispiel führt ein regelrechter „Zickenkrieg“ dazu, dass während der Brunft zuerst ranghöhere Gaißen beschlagen werden. Je mehr Gaißen im Rudel, desto länger müssen jüngere oder rangniedrigere Tiere „warten“, ev. sogar noch im Dezember nachbrunften. Die Kitze dieser „späten“ Gaißen werden natürlich auch später gesetzt und tragen das Risiko, bis zum nächsten Winter nicht genügend Winterreserven speichern zu können.

Die Wintermonate stellen einen Engpass für Gams dar. Je mehr Schneefall, desto höher die Fallwildzahlen in einem Winter, zumindest weisen Untersuchungen in den Zentralalpen und auf der Alpennordseite darauf hin.

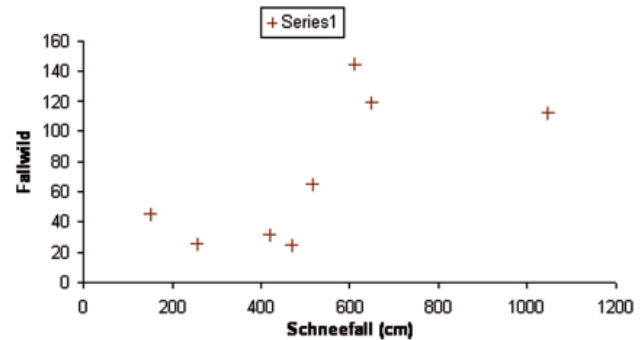


Abbildung 3: Die Fallwildzahlen eines Winters steigen mit zunehmendem Schneefall - zumindest in den Zentral- und Nordalpen. Jeder Datenpunkt gibt die Fallwildzahl und Schneehöhe eines Winters wieder (aus: MILLER und Corlatti 2009).

Doch Schnee ist nicht gleich Schnee: Hohe Schneedecke im Mai ist vor allem für erwachsene Gams kritisch, dagegen bedeutet früher Schnee im Herbst ein Risiko für Kitze. Das kann sich für die Gaiß und den Bestand aber sogar positiv auswirken. Wenn sie das Kitz frühzeitig verliert, geht die Gaiß unter Umständen mit besserer Kondition in den Winter - und kann im kommenden Frühjahr ein stärkeres Kitz setzen.

Krankheiten - nur Schicksalsschläge?

Der Einfluss von Krankheitserregern und Parasiten auf ein befallenes Wirtstier und auf die gesamte Population ist keine Einbahnstraße. Das Immunsystem von Gams oder Steinwild ist ein machtvoller Gegenspieler, das viele offensichtlichen Erkrankungen bereits „im Keim ersticken“ kann. Das Zusammenspiel von ererbten Immungenen, aktueller körperlicher Verfassung, Häufigkeit der Kontakts mit Erregern, der Bestandesdichte und anderen Faktoren, wie Stress, wird heute in Ansätzen verstanden - kann aber für jeden Erregertyp und Parasiten unterschiedlich sein.

Im Fall der Gamsräude sind einige Schlüsselfaktoren bekannt. Eine entscheidende Rolle spielen z.B. Gene der körpereigenen Immunabwehr, dem so genannten MHC-Komplex. Je vielfältiger diese Gene sind, desto schneller, kann die Gams erkennen, welche Erreger sie bedrängen und sie kann entsprechend darauf reagieren. Ist das Tier bereits unter Stress - und ihre Immunabwehr schwächer - können ihm die vielfältigen und passenden Erbanlagen doch noch einen entscheidenden Vorteil liefern. Vor allem Gamsböcke, die im Winter als Folge des Brunftbetriebs höhere Stresswerte aufweisen als Gaißen, brauchen ein von Haus aus (das heißt ererbtes) schlagkräftiges Immunsystem.

Von einer Sorte Immungene, dem MHC Klasse II DRB Genort, gibt es im Ostalpenraum mindestens 16 verschiedene Varianten. Eine dieser Genvarianten kommt bei Böcken in alten Räudegebieten deutlich häufiger vor als in Beständen, die noch nie mit Räudemilben in Kontakt gekommen sind. Böcke, die diese spezielle Genvariante trugen, haben offenbar Räudezüge häufiger überlebt als ihre Geschlechts-genossen mit anderen Genvarianten.

Bei den aktuellen Räudeerkrankungen schützt diese Variante jedoch ihre Träger nicht mehr. Das tun vielleicht andere, heute noch seltene Erbanlagentypen.

Gefahr von oben und von unten - Adler, Wolf und Luchs

Vor gut 15 Jahren tauchte der Begriff der „Landschaft der Furcht“ auf. Er sollte umschreiben, dass mögliche Beutetiere ihren Einstand nicht nur als Orte mit unterschiedlichem Angebot an Äsung, sowohl an Menge wie an Qualität, wahrnehmen, sie nicht nur erkennen müssen, wo sie vor klimatischer Unbill Zuflucht und Deckung finden können. Sie müssen ein Gebiet auch danach beurteilen, wie sicher es in Bezug auf Beutegreifer ist.

Die Wachsamkeit gegenüber einem möglichen Beutegreifer kostet Energie. Je mehr Zeit ein Tier mit Sichern verbringt, desto weniger kann es Äsung aufnehmen. Zusätzlich werden möglicherweise besonders gute Einstände gemieden, weil es dort zu unsicher ist, die Fluchtwege zu lang sind. Diese Effekte von Raubwild wirken meist stärker auf Beutepopulationen, vor allem beim Schalenwild, als die direkte Entnahme durch Risse. Das Zusammenspiel von Wölfen und Rotwild ist schon länger untersucht: Rotwild bildet in Wolfsgebieten eher größere Rudel und meidet Freiflächen oder nutzt sie nur kurzzeitig. Trotz der sichtbaren Verhaltensänderung und dem unzweifelhaft akuten Stress, den die Tiere empfinden, wenn sich ein Wolf nähert, führt Rotwild im Wolfsrevier kein Leben im Dauerstress. Es gibt sogar Hinweise, dass die Auslesewirkung von Wölfen der Ausbreitung von Wildkrankheiten entgegenwirkt.

Obwohl Wölfe in den Westalpen auch effektiv Gamswild reißen - im Französischen Nationalpark Mercantour machen Gams bis zu 26% der Winterbeute aus, gibt es noch keine systematischen Untersuchungen über die Reaktion der Gamswildbestände dort.

Luchse jagen völlig anders, sie selektieren ihre Beute nicht so streng nach Größe und Stärke wie das Wölfe tun. Ihre Hauptbeute ist zwar das Rehwild. Doch es scheint auch ausgesprochene Gamsliebhaber zu geben: In einigen Schweizer Luchsgebieten kann bis zu einem Drittel der Beutetiere aus Gams bestehen. Gaißen der Mittelklasse scheinen jedoch in allen Studien unterrepräsentiert zu sein. Das lässt vermuten, dass auch der Einfluss des Luchs auf die Dynamik des Gamswildes nicht zu hoch angesetzt werden sollte. Wesentlich deutlicher ist der Auswirkung des Luchs auf das räumliche Verhalten: Waldgams fallen ihm einfach bevorzugt zum Opfer.

Ist Stress tödlich?

Stress ist eine Alltagserfahrung für Wildtiere, jedoch keine die ohne Folgen ist. Kurzzeitige Belastungsspitzen wirken anders als Dauerstress. Doch wenn die Energie fehlt, die das Tier braucht um auf kurze Belastungen zu reagieren, wirken andere natürliche begrenzende Faktoren verschärft. Eine einmalige Störungen kann somit auch sofort oder zeitverzögert zum Tod führen.

Die Stresswerte zeigen beim Gamswild einen typischen jahreszeitlichen Verlauf, mit Tiefstwerten im Sommer und einem deutlichen Winterhoch.

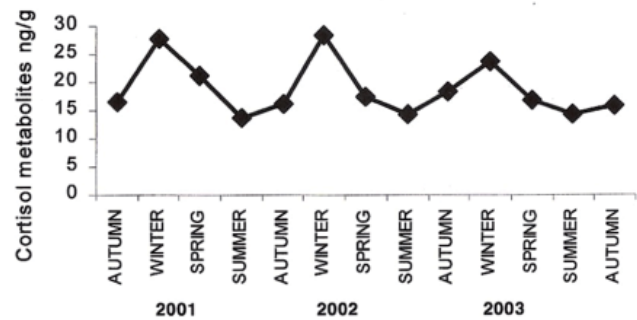


Abbildung 4: Jahreszeitliche Mittelwerte von Cortisol-Abbauprodukten in der Losung von Pyrenäen Gams, gesammelt von Herbst 2000 bis Herbst 2003 (aus: DALMAU BUENO 2005)

Das ist wahrscheinlich eine Anpassung an winterliche Bedingungen, da Glucocorticoide (Stresshormone) auch beim Temperaturhaushalt, zum Beispiel der Fettverbrennung, eine Rolle spielen. Zusätzlich erhöht beim männlichen Wild der Brunftbetrieb die zirkulierende Menge an entsprechenden Hormonen an und lässt ihre Feist-Reserven schrumpfen.

Beim Gamswild ist das Zusammenspiel zwischen Stress und Immunsystem bereits in einigen Aspekten gut untersucht worden. So scheinen die Böcke das empfindlichere Geschlecht zu sein. Sie scheiden deutlich mehr Wurmeier aus als Gaißen - und umso mehr als sie unter Stress stehen. Derartige Unterschiede sind bei vielen Wildarten nachgewiesen worden. Nicht nur, weil die weiblichen Stücke mit ihren Jungen eher in den besseren und sichereren Einständen stehen. Testosteron und andere männliche Geschlechtshormone unterdrücken die Aktivität des Immunsystems. Der Verdacht liegt nahe, dass während der Brunft die Parasitenlast der Böcke steigt. Denn hohe Stresswerte und ein hoher Spiegel an Androgenen („männlichen Hormonen“), führt auch zu höherer Parasitenlast. Erschwerend für Gamsböcke wirkt sich noch aus, dass sie meist noch lange nach Ende der Brunft befruchtungsfähige Spermien bilden können (dazu brauchen sie die entsprechenden Hormone im Blut), um noch eventuell nachbrunftende Gaißen zu beschlagen. Welchen Einfluss bestimmte Altersstrukturen eines Bestandes oder das Geschlechterverhältnis darin haben, ist noch nicht untersucht worden.

...und der Mensch?

Es kommt nicht nur auf die Flucht an, in die man ein Wildtier schlägt, wenn man sich zu schnell oder zu nah oder aus unvermuteter Richtung nähert. Verhaltensbeobachtungen können nur einen Teil der Reaktionen auf Störungen durch menschliche Aktivitäten beschreiben. Der akute Energieverlust bei der Flucht ist nur eine, vielleicht sogar nur geringe Auswirkung einer Störung. Neben der dauerhaften Verdrängung aus günstigen Einständen wirken langfristig hohe Stresswerte, die durch den immer wiederkehrenden Kontakt mit Menschen erreicht werden. Was im Sommer zu einer Gewöhnung führen kann, muss im Winter nicht automatisch ebenfalls unbedenklich sein. Auch diese Frage konnte weder bei Gams- noch Steinwild bisher systematisch untersucht werden.

Aber es gibt Vergleiche: So reagiert Auerwild im gleichförmigen, dichten Bergwald äußerst empfindlich auf Touren-

geher, Schifahrer und Schneeschuhwanderer - je näher ihr Einstand an Schigebieten liegt, desto mehr. Auch bei den Raufußhühnern ist Physiologie und Verhalten sehr genau an die harten, winterlichen Bedingungen angepasst und ihre empfindliche Reaktion auf Störungen nachgewiesen. Mehrmaliges Aufscheuchen kann unter Umständen zum lebensbedrohlichen Dauerstress führen.

Nur die Jagd scheint das Gamswild offensichtlich gut wegzustecken. Die untersuchten Bestände in den spanischen Pyrenäen werden von September bis Dezember bejagt. Während dieser Zeit, zeigten die Gams keine erkennbar erhöhten Stresswerte.

Störungsfaktoren im Vergleich

Während des Winterhalbjahres werden Verhaltensrepertoire, Einstandswahl und Stoffwechsel von Gams und Steinwild von den klimatischen Bedingungen, tiefen Temperaturen und Äsungsengpass gesteuert. Die Aktivitätsphasen sind kürzer und weniger im Vergleich zum Sommerhalbjahr, der Spielraum des Wildes für abweichendes Verhalten, falsche Einstandswahl und ein Überziehen des Energiekontos ist deutlich eingeschränkt.

- Störungen verringern das Zeitbudget: Je mehr Zeit für Sichern, erhöhte Wachsamkeit und Ausweichverhalten benötigt wird, desto weniger steht zur Nahrungsaufnahme zur Verfügung.
- Unter Umständen verringern Störungen auch die Qualität der Äsung, weil die Tiere aus optimalen Einständen verdrängt werden und sich immer wieder oder dauerhaft in suboptimale Bereiche zurückziehen müssen.
- Schließlich werden auch die Energieausgaben erhöht, durch Flucht, vorzeitiges Wegziehen aus geeigneten Einständen und den Aufenthalt in falschen, z.B. zu kalten oder windigen Plätzen.
- Länger anhaltende Störungen „drehen den inneren Thermostat“ hoch. Bei erhöhten Stresswerten wird zu viel und zu schnell Körperfett verbrannt - auch ohne zusätzliche Bewegung. Das ist durch einfache Verhaltensbeobachtungen allein nicht zu erkennen. Chronischer Stress kann ganze Stoffwechselwege umleiten, vom winterlichen Sparprogramm bis zum Sommerprogramm.
- Und Dauerstress senkt nachweisbar auch die Immunabwehr. Bereits vorhandene Belastungen durch Erreger und Parasiten können sich zu akuten Erkrankungen ausweiten oder neue Infektionen unter Umständen nicht abgewehrt werden.

Natürliche Störungen, sei es ein besonders strenger Winter oder ein Wolfsrudel im Revier, kann eine Population von Gams oder Steinwild langfristig verkraften und sich durch verändertes Verhalten oder entsprechende Einstandswahl darauf einstellen. Menschliche Störungen wirken jedoch wie ein unkalkulierbarer zusätzlicher Stressfaktor, der das fragile Zusammenspiel von Risikovermeidungsstrategien nachhaltig aus der Balance bringt.

In kaum einem Lebensraum und bei kaum einer anderen Wildart sind winterliche Ruheräume und „menschenfreie“, passende Rückzugsgebiete so notwendig wie beim Gams und beim Steinwild.

Literatur

- ARLETTAZ R, PATTHEY P, BALTIC M, LEU T, SCHAUB M, PALME R, JENNI-EIERMANN S, 2007: Spreading free-riding snow sports represent a novel serious threat for wildlife. Proc. R. Soc. B vol. 274: 1219-1224.
- BERTOLINO S, 2003: Herd defensive behaviour of chamois, *Rupicapra rupicapra*, in response to predation on the young by a golden eagle, *Aquila chrysaetos*. Z. Jagdwiss., 49 (3): 233-236.
- BREITENMOSER U, BREITENMOSER-WÜRSTEN C, 2008: Der Luchs. Salm Verlag, Wohlen / Bern.
- CREEL S, WINNIE JA, CHRISTIANSON D, 2009: Glucocorticoid stress hormones and the effect of predation risk on elk reproduction. Proc. Natl Acad. Sci. July 28, 2009, vol. 106 (30): 12388-12393.
- DALMAU BUENO A, 2005: Comportamiento social y de alimentación del rebeco pirenaico (*Rupicapra pyrenaica pyrenaica*), Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- GRIGNOLO S, PARRINI F, BASSANO B, LUCCARINI S, APOLLONIO M, 2003: Habitat Selection in adult males of Alpine ibex, *Capra ibex*. Folia Zool. 52 (2): 113-120.
- HAMR J, 1988: Disturbance Behaviour of Chamois in an Alpine Tourist Area of Austria. Mountain Res. and Dev., Vol. 8 (1): 65-73.
- HOBY S, SCHWARZENBERGER F, DOHERR MG, ROBERT N, WALZER C, 2006: Steroid hormone related male biased parasitism in chamois, *Rupicapra rupicapra rupicapra*. Veter. Parasitol 138: 337-348.
- LILEY S, CREEL S, 2007: What best explains vigilance in elk: characteristics of prey, predators, or the environment. Behav. Ecol. 19:245-254.
- MILLER C, CORLATTI L, 2009: Das Gamsbuch. Neumann-Neudamm Verlag, Melsungen.
- SCHASCHL H, SUCHENTRUNK F, MORRIS DL, BEN SLIMEN H, SMITH S, ARNOLD W, 2010: Sex-specific selection for MHC class II heterozygosity in Alpine chamois, Proc. V. World Conference on Mountain Ungulates, 2009, Granada, Spain.
- SEARLE KR, STOKES CJ, GORDON IJ, 2008: When foraging and fear meet: using foraging hierarchies to inform assessments of landscapes of fear. Behav. Ecol., 19: 475-482.
- SIGNER C, RUF T, ARNOLD W, 2011: Hypometabolism and basking: the strategies of Alpine ibex to endure harsh over-wintering conditions. Functional Ecology, 10 Jan 2011 (in print).
- THIEL D, JENNI-EIERMANN S, BRAUNISCH V, PALME R, JENNI L, 2011: Winter tourism increases stress hormone levels in the Capercaillie *Tetrao urogallus*. Ibis, vol. 153: 122-133.
- WILLISCH CS, NEUHAUS P, 2009: Alternative Mating Tactics and Their Impact on Survival in Adult Male Alpine Ibex. J. Mammal. Vol. 90 (6): 1421-1430.