

Zeitschrift: Cratschla : Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark
Herausgeber: Eidgenössische Nationalparkkommission
Band: 4 (1996)
Heft: 1

Artikel: Prädation und Unfälle beim Steinbock *Capra ibex* im Engadin
Autor: Haller, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-418645>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 18.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

H. Haller, Zernez

Prädation und Unfälle beim Steinbock *Capra ibex* im Engadin

Das Steinwild wird in seinem natürlichen Lebensraum oberhalb der klimatischen Waldgrenze (ausser dem Menschen) nur vom Steinadler regelmässig bejagt. Allerdings vermag der Adler in der Regel ausschliesslich Jungtiere im ersten Lebensjahr zu schlagen. Die Prädation wirkt sich auf die Populationsdynamik der Steinböcke kaum aus. In einem Einzelfall sind jedoch an einem bereits zuvor bekannten Schlagplatz an einem exponierten Felsen innerhalb von 22 Tagen drei Steinkitze getötet worden. Die Tiere wurden vom Adler gepackt, einige Sekunden lang in den Luftraum hinausgetragen und dann fallengelassen. Durch die Adlerkrallen mehr oder minder verletzt, stürzten die Kitze ab.

Eine wichtigere Todesursache sind Unfälle, besonders Lawinenschüttungen und Abstürze. In einem dokumentierten Fall löste ein Steinbock ein Schneebrett aus, wurde 300 Höhenmeter mitgerissen, jedoch nur teilverschüttet und überlebte. Ein anderer Steinbock verendete unter speziellen Umständen: Er geriet offenbar aus dem Gleichgewicht und verkeilte sich am Hals hängend mit den Hörnern zwischen einem Felsen und einem Baumstrunk. In einer von der Gemsblindheit befallenen, dichten Steinbockpopulation wurden auf maximal 3 km² Fläche innerhalb von 16 Monaten 41 Stück Fallwild festgestellt, davon 44% Kitze. Knapp die Hälfte der Tiere stürzte (aus z. T. vereisten Felsen) ab. Böcke sterben signifikant häufiger durch Unfälle als Geissen. Dies steht im Zusammenhang mit der bei ♂ kürzeren Periode der sozialen Reife, wobei dann pro Jahr gleich mehrere ♀ gedeckt werden. Die sexuelle Selektion ist mit Energieaufwendungen und Sterberisiken verbunden, die sich nicht nur auf den Aufbau, das Herumtragen und den Einsatz der mächtigen Hörner, sondern auch auf das räumliche Verhalten beziehen.

1 Einleitung, Methodik, Untersuchungsgebiet

Als Charakterart des Hochgebirges weist der Steinbock zahlreiche Anpassungen an das Leben in unwirtlichen, in der Regel sehr hoch gelegenen

Lebensräumen auf (Nievergelt 1966, von Elsner-Schack 1982, Kofler 1982). Der gedrungene Körperbau, das bedächtige Verhalten und die Fähigkeit, von proteinarmer, stark rohfaserhaltiger Nahrung zu leben, sind die grundlegenden Eigenschaften für ein ganzjähriges Überleben meist oberhalb der Waldgrenze. Allerdings kommt der Steinbock mit seinem tonnenförmigen, schweren Körper und den kurzen Beinen weit weniger mit hohen Schneelagen zurecht als die Gemse *Rupicapra rupicapra*. Deshalb ist der Steinbock im Wintereinstand auf stark besonnte, steile, felsdurchsetzte Bergflanken angewiesen, wo der Schnee an Grashalden abrutscht, im Bereich von Felsen rasch schmilzt und an Windecken weggefegt wird. Bei Erfüllung dieser spezifischen Lebensraumanprüche vermag der Steinbock die extremen, aber langfristig ziemlich gut voraussagbaren Bedingungen für sich auszunutzen. Der Steinbock ist der K-Selektion unterworfen (Nievergelt 1990). Der Lebensraum birgt zwar die Gefahr für die Tiere, von Lawinen verschüttet zu werden oder abzustürzen, doch lassen sich diese Risiken durch Adaptation und durch Lernfähigkeit in Grenzen halten. Die hochgelegenen Einstände mit ständigen Rückzugsmöglichkeiten im steilen Fels sind überdies relativ sicher vor natürlichen Feinden.

Das hier vorgestellte Material bezüglich Prädation und Unfälle beim Steinbock wurde anlässlich wildbiologischer Feldarbeiten gesammelt, die zwischen 1970 und 1995 im Engadin und angrenzenden Talchaften hauptsächlich am Steinadler *Aquila chrysaetos* durchgeführt worden sind (Haller 1982 und in Vorb.). Die meisten der hier dargestellten Steinwildbefunde stammen aus dem mittleren Engadin im Raum Brail-Val Punt Ota-Val Susauna, wo besonders intensiv gearbeitet wurde. Unzählige Beobachtungsstunden hoch oben im Gebirge haben zu einigen ungewöhnlichen persönlichen Erlebnissen am Steinbock geführt. Solche Ereignisse lassen sich nur schwer gezielt erfassen und sollen deshalb hier dokumentiert werden. Einige typische sowie besonders erwähnenswerte Fälle werden exemplarisch

beschrieben, wobei im Anschluss das verfügbare Datenmaterial auch quantitativ behandelt wird.

Das Engadin ist eine Längsfurche mit Seitentälern inmitten der Alpen. Es umfasst 1700 km² im östlichen Teil des Kantons Graubünden und deckt sich weitgehend mit dem Oberlauf des Inn entlang einer Strecke von gut 90 km. Die Höhenlage variiert zwischen 990 und 4049 m ü.M. Die mittlere Höhe beträgt rund 2200 m. In dieser Höhe verläuft auch die klimatische Waldgrenze. Durch die zentralalpine Lage mit dem kontinentalen Klimaeinfluss, die hohe Massenerhebung bzw. das grossflächige Steinwildhabitat mit weiträumigen alpinen Rasen und hohem Felsangebot besonders auch in südlichen Expositionen ist das Gebiet ein Kernraum des alpinen Steinbockvorkommens. Trotz der günstigen naturlandschaftlichen Voraussetzungen wurde die Art in Graubünden im 17. Jahrhundert ausgerottet, jedoch ab 1920 erfolgreich wiederangesiedelt (Bächler 1935, Giacometti 1988). Die ausgesetzten Tiere stammten von Wildfängen aus der Restpopulation im Gran Paradiso-Massiv ab und wurden in den Wildparks Peter und Paul, St.Gallen, sowie Harder, Interlaken, gezüchtet. Verschiedene Kolonien entwickelten sich rasch, vor allem jene im Bereich des Piz Albris im Oberengadin, die bereits um 1950 500–700 Tiere zählte (Giacometti 1988). Seit 1977 wird das Steinwild in Graubünden durch eine Hegejagd reguliert (Ratti 1981, 1994). Im Frühjahr 1994 betrug der Bündner Bestand knapp 6000 Tiere (Ratti 1994).

2 Ergebnisse

2.1 Prädation

Steinwild aller Altersklassen wird regelmässig von Jungadlern im ersten Lebensjahr angegriffen. Diese sind jedoch chancenlos und flügeln sekundenlang unmittelbar über Einzeltieren oder Rudeln, gelangen aber oft nicht in Körperkontakt mit der inadäquaten Beute. Ernstgemeinte Schlagversuche von Reviervögeln oder älteren Einzeladlern zielen in erster Linie auf Jungtiere abseits der Mutter und setzen vorzugsweise auf den Überraschungseffekt. Bei Bedrohung

sucht das Kitz Schutz unter bzw. bergseitig neben der Geiss, wobei diese mit den Hörnern gegen hartnäckig anfliegende Adler stossen kann. Gelegentlich wird Steinwild von anfliegenden Adlern (selbst von Jungvögeln) zur Flucht oder zur Ortsverlagerung veranlasst.

Am 1. April 1971 stand ein Steinkitz wenige Meter von seiner Mutter entfernt in exponierter Lage auf einem Felsband in etwas mehr als 2600 m Höhe an der Südflanke des Piz Lagrev im Oberengadin. Derweil segelte das Steinadlerpaar aus dem Val Fedoz in wenigen Metern Abstand den Felshängen entlang und gelangte in die Nähe des Kitzes. Reflexartig erkannte das Adlerpaar die Beutechance: Das ♂ drehte aus dem Gleitflug heraus brüsk gegen das Steinkitz, packte dieses mit den Fängen am Rücken und trug es in den Luftraum hinaus. Allerdings konnte der Adler die schwere Beute nur zwei bis drei Sekunden lang halten. Die zurückgelegte Distanz genügte aber nicht, um das Kitz über eine Steilwand hinunterzustürzen. Es fiel etwa 15 m tief auf ein bänderartiges Schneefeld. Bevor die Adler nachstossen konnten, war das Muttertier in Riesensätzen zum Kitz geeilt. Dieses überlebte und zog sich eine Viertelstunde später zusammen mit der Geiss in die Felsen zurück.

Im Val Punt Ota wurden wiederholt Adlerangriffe auf Steinböcke festgestellt, wobei sich die Fälle auf einen 300 m breiten und 70–100 m hohen Felsen, dessen Oberkante in 2100 m ü.M. liegt, konzentrierten. Der von Grasbändern durchsetzte, nur von einigen wenigen Bäumen bestandene Felsen am linken Talaustritt wird vom Steinwild im Winter stark frequentiert und bietet durch seine exponierte Lage hervorragende Stossmöglichkeiten für den Adler (Abb. 1). Zwischen Januar und April 1979 wurden hier zwei Steinkitze als Steinadlerbeute festgestellt, von denen mindestens eines vom Adler getötet worden war. Der Felsen war bereits Jahre vorher als bevorzugter Schlagplatz des Adlers für Steinwild bekannt (M. Reinalter 5.3.1979 pers. Mitt.). An derselben Stelle wurden im Dezember/Januar 1991/92



Abb. 1. Männliches Steinkitz, das vom Steinadler geschlagen worden ist; Val Punt Ota, 18. Januar 1992. Der Angriff erfolgte, wie in anderen Fällen zuvor, stets auf dieselbe Weise: Die Kitze wurden in exponierter Lage am Felsen oben überrascht, gepackt, einige Sekunden mitgetragen und dann fallengelassen. Von den Adlerkrallen mehr oder minder verletzt, fanden die Tiere durch Absturz den Tod.

innerhalb von 22 Tagen gleich drei Steinkitze geschlagen, und ein zusätzlicher Steinwildkadaver wurde ebenfalls vom Adler genutzt. Die getöteten Jungtiere waren ein ♂ von 14,5 kg Lebendgewicht (Abb. 1) und zwei ♀, wovon eines mit 8 kg Lebendgewicht besonders klein war. Die Kitze wurden offenbar in allen drei Fällen in exponierter Lage oben am Felsen von jüngeren, unverpaarten Steinadlern überrascht, gepackt und einige Sekunden lang über den Abgrund hinausgeschleppt. Dann mussten die Tiere fallengelassen werden. Sie stürzten, durch die Adlerkrallen mehr oder minder verletzt, in die Tiefe und kamen unterhalb des Felsens zu liegen, maximal 125 m voneinander entfernt. Das kleinste Kitz wurde immerhin 250 m weit durch die Luft getragen. Am Schädel und zum Teil auch am Rücken fanden sich Kralleneingriffe des Adlers (Abb. 2). Bei jungen Gemsen und Rehen des ersten Winters, die im Vergleich zu Steinkitzen häufiger im tiefen Schnee überwältigt werden, waren bei 13 von 14 Schädeln solche Krallenspuren nachzuweisen (Haller in Vorb.).

Obwohl im vorliegenden Fall von einer gezielten Prädation an einem hierfür optimal geeigneten Platz gesprochen werden kann, sind solche Angriffe seltene Ereignisse: Unter 249 Beutebelegen der Jahre 1970–1994 aus dem Horstbereich von Steinadlern in

Graubünden wurden nur 3 Steinkitze (1%), jedoch 20 Gemskitze und 150 Alpenmurmeltiere *Marmota marmota* gezählt. Im Winter (November bis März) ist der Schalenwildanteil wegen des Winterschlafs der Murmeltiere höher: Unter 105 Winterbeuten von Reviervögeln und Einzeladlern in Graubünden aus den Jahren 1970–1994 befanden sich 15 Steinböcke (14%), wobei 5 Kitze geschlagen und die übrigen Tiere als Aas angenommen worden sind. Unter insgesamt 24 Steinböcken, die vom Steinadler genutzt wurden, waren 14 Kitze (58%), von denen 9 (64%) geschlagen wurden. Bei 2 Kitzen liess sich die Todesursache nicht mehr eruieren. Der Anteil des Steinwildes an der Nahrung hängt entscheidend von seiner Verteilung bzw. Häufigkeit ab: In etlichen Bündner Adlerrevieren fehlen Steinböcke gänzlich. Im Bereich Val Punt Ota wurden jedoch unter 15 Beuteobjekten vorab von unverpaarten Adlern (keine Nestlingsnahrung) 12 Stück Steinwild festgestellt.

2.2 Unfälle

Ein etwa 10jähriger Steinbock geriet am 30. Dezember 1989 um 14.45 Uhr am Nordwesthang südlich Muot sainza Bön bei Brail innerhalb der Grenzen des Schweizerischen Nationalparks in ein Schneebrett. Dieses riss in 2460 m Höhe auf einer Breite von etwa 30 m an, nachdem der Bock den Hang mit der äusserst instabilen Schneedecke einige Meter weiter unten durchqueren wollte. Die Lawine glitt mit dem Steinbock etwa 300 Höhenmeter über einen mit kleinen Felsen durchsetzten Hang in die Tiefe in eine unübersichtliche Runse, wo sie 580 m vom Anriss entfernt zum Stillstand kam (Abb. 3). Eine Kontrolle vor Ort am 3. Januar 1990 ergab, dass der Steinbock teilverschüttet gewesen war und sich aus einem etwa einen Meter tiefen Bett im Lawinenkegel herausgearbeitet hatte. Allerdings trug das Tier Verletzungen und einen Blutverlust von schätzungsweise einem halben Liter davon. Der Steinbock bewegte sich in der Folge bis über den seitlichen Rand der Lawine hinaus und tat sich dann etwa 4 m höher



Abb. 2. Schädel eines weiblichen Steinkitzes mit diversen Kralleneinschlägen des Steinadlers (s. Pfeile); Val Punt Ota, 15. Januar 1992. Der Nasenbereich ist stark verletzt worden: Je ein Kralleneinstich ist innen und aussen zu erkennen. Ein weiterer Einstich findet sich am Stirnbein.

unter einer Legföhre längere Zeit nieder, offenbar um die Wunden zu lecken. Jedenfalls führte eine blutfreie Fährte ohne Anzeichen von Gehbehinderungen von dort weg.

Derartige Lawinenunfälle verlaufen in der Regel nicht so glimpflich, obwohl auch Wildhüter D. Godli am 10. März 1994 im Val Chamuera einen 4–5-jährigen Bock beobachtete, der durch eine Nassschneelawine von 300 m Breite und 600 m Länge teilverschüttet wurde und unverletzt überlebte. Lawinenverschüttung ist zusammen mit Absturz die häufigste tödliche Unfallursache beim Steinwild (vgl. Nievergelt 1966, Ratti und Habermehl 1977). So kamen in den Jahren 1970 und 1977 im Val Trupchun jeweils gegen 100 Stück Steinwild durch Staub- und Nassschneelawinen ums Leben (Eidgenössische Nationalparkkommission 1971, 1978). Die Lawinengefahr und die Schneemenge sind indes nicht linear miteinander verbunden: Ein Vergleich der vom Jagd- und Fischereinspektorat Graubünden registrierten Unfallopfer beim Steinwild (Lawinen, Absturz usw.) und der Schneemengen im Verlauf des Winters lässt für die Periode 1982–1991 keinen Zusammenhang erkennen. Je nach Schneelage und Temperatur treten unterschiedliche, aber gleichermassen gefährliche Typen von Lawinen auf.

Abstürze kommen besonders im Falle vereister Felsen vor und häufen sich, wenn die Tiere durch die auch beim Steinwild auftretende Gembblindheit (Keratokonjunktivitis) ihrer Trittsicherheit beraubt sind. Zwischen Dezember 1978 und März 1980 wurden im damals ausserordentlich hohen und von der Blindheit befallenen Steinbockbestand im Val Punt Ota auf maximal 3 km² Fläche 41 Stück Fallwild registriert, davon 18 Kitze (44%), 4 Jährlinge (10%) sowie 3 Böcke (jedoch keine Geissen) der Altersklasse 11 Jahre und älter (Informationen z.T. von Nationalparkwächter S. Luzi und Wildhüter G. Denoth). Bei 19 Tieren wurde Absturz als Todesursache festgestellt oder vermutet.

Dass auch Fehltritte in moderatem Gelände verhängnisvoll sein können, zeigte sich 1995 bei einem 10-jährigen Steinbock im Val Susauna. Dieser wurde vom 21. Januar bis 8. März bei bester körperlicher Verfassung wiederholt im selben, nur einige Hektar umfassenden Einstandsbereich an der Waldgrenze westlich Val Tendra beobachtet. Am 18. März wiesen Krähenvögel und Steinadler auf einen Kadaver hin, der aber noch nicht lokalisiert werden konnte. Am 14. April wurde dann der Wochen zuvor beobachtete Bock in problemlos begehbarem Gelände 50 m unterhalb der Waldgrenze tot gefunden (Abb. 4). Der Bock starb unter speziellen Umständen: Er verkeilte sich am Hals hängend mit den beidseitig 81 cm langen und 72 cm ausladenden Hörnern zwischen einem Felsen und einem abgestorbenen Strunk einer Arve. Es brauchte einige Kraftanstrengung, um bei der Bergung den Kopf zu lösen. Wie der Bock in die missliche Lage geraten war, ist nur zu vermuten. Möglicherweise brach ein Teil des dünnen Baumes durch das Gewicht des daraufstehenden Tieres ab, so dass der Bock aus dem Gleichgewicht geriet. Er fiel oder rutschte zwar nur geringfügig, doch erlaubte die fallenartige Wirkung der Umgebungsstruktur kein Entkommen.

Beim registrierten Fallwild sind Böcke mehr als doppelt so häufig vertreten als Geissen, wohingegen die (wesentlich grössere) Jagdstrecke einen leichten

FOTO: H. HALLER



Abb. 3. Schneebrett, das von einem etwa 10jährigen Steinbock anlässlich einer brunftzeitlichen Wanderung ausgelöst worden ist; Brail, 30. Dezember 1989. Oben links führt eine Fährte in die Anrisszone hinein. Der Bock wurde von den Schneemassen erfasst und glitt mit diesen den gesamten Hang hinunter (bis weit über den Bildrand links unten hinaus), wo das Tier im Lawinenkegel teilverschüttet wurde, jedoch überlebte.

Überhang der weiblichen Tiere aufweist: In den Jahren 1977–1993 wurden in Graubünden 9673 Stück Steinwild erlegt, 46% ♂ und 54% ♀ (Ratti 1994). 1982–1994 wurden vom Jagd- und Fischereinspektorat 2220 Fallwildopfer statistisch erfasst, 1565 ♂ (70%) und 655 ♀ (30%). Bezüglich Häufigkeit der verschiedenen Todesursachen zeigen sich Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern, ♂ sind besonders stark durch Unfälle gefährdet: Das Verhältnis ♂ : ♀ beträgt bei den beiden wichtigsten Rubriken "Alter, Krankheit, Schwäche, Hunger" und "Andere Unfälle [als Auto- und Bahnverkehr] (Lawinen, Absturz usw.)" 519 : 253 bzw. 853 : 316. Dieser Unterschied ist signifikant (Vierfelder-Chi²-Test; $P < 0,01$).

3 Diskussion

Der Steinadler ist in den Alpen der einzige Prädator, der regelmässig Steinwild angreift. Im Wallis sind Steinböcke auch als Beute des Luchses *Lynx lynx* nachgewiesen worden (Haller 1992). Durch die Lage der bevorzugten Einstandsgebiete und durch die Körpergrösse der Böcke ist das Steinwild (im Gegensatz zur Gemse) für den Luchs aber nur beschränkt verfügbar. Der Luchs bleibt weitgehend an den Waldgürtel gebunden. Der Wolf *Canis lupus*

reisst Beute seltener in steilen Lagen als Katzenarten wie der Luchs oder der Schneeleopard *Panthera uncia*. Der Braunbär *Ursus arctos* ist in Europa vorwiegend Vegetarier und den Kletterkünsten der Steinböcke im Fels unterlegen. Die steilen, felsigen Rückzugsgebiete der Steinböcke schützen aber nicht vor dem Steinadler, im Gegenteil. Dieser ist jedoch einzig in der Lage, Jungtiere im ersten Lebensjahr regelmässig zu schlagen. Sofern die Kitze von aufmerksamen Muttertieren eng begleitet werden, sind sie vor dem Adler relativ sicher. Falls dieser Schutz jedoch wegfällt oder durch optimale Anflugbedingungen (wie im Val Punt Ota) reduziert wird, kann der Steinadler durchaus seine Prädationswirkung entfalten und lokal die Jugendsterblichkeit erhöhen.

Insgesamt ist der Steinadler aber selbst bei den gegenwärtigen optimalen Bestandsverhältnissen (Graubünden 1995: 107 Paare auf 7106 km²; Haller in Vorb.) kein Faktor, der die Populationsdynamik des Alpensteinbocks wesentlich zu beeinflussen vermag. Auch die grossen Raubsäuger können den Steinbock in seinen typischen, den ökologischen Bedürfnissen der Art angestammten Einstandsgebieten im Bestand kaum ernsthaft bedrängen. Wo aber Steinböcke in flacheren Wäldern abseits sicherer Zufluchtsorte leben, so in gewissen Ansiedlungsgebieten oder bei starkem Populationsdruck, wären sie natürlicherweise der Bejagung des Wolfes unheimlich stärker unterworfen. Der Prädationsdruck dürfte bei der Unterart *Capra ibex sibirica* durch die verbreitete Präsenz von Schneeleopard und Wolf allgemein grösser sein. Der Schneeleopard ist eine auf das Hochgebirge spezialisierte Grosskatze und ernährt sich beispielsweise in der Mongolei zu einem grossen Teil von sibirischen Steinböcken (Mallon 1984, Szaniawski 1984, Schaller et al. 1994). In den bevorzugten Wintereinständen des Alpensteinbocks wirken sich Unfälle auf die Sterblichkeit bedeutender aus als die Prädation. In beiden Fällen sind allerdings primäre Ursachen und verstärkende Wirkungen wie Überbestände und Krankheiten zu



Abb. 4. Verendeter 10jähriger Steinbock; Val Susauna, 14. April 1995. Das Tier verlor offenbar den Tritt und verkeilte sich am Hals hängend mit den Hörnern zwischen dem Felsen und dem Baumstrunk. Der Kadaver wurde vom Rotfuchs *Vulpes vulpes*, vom Steinadler und von Rabenvögeln genutzt.

berücksichtigen. Obwohl Lawinen im Hochgebirgswinter und -frühling eine zentrale Bedrohung darstellen, hält sich die Gefahr im primären Steinwildlebensraum in gewissen Grenzen. Während Grossschneefällen ziehen sich die Tiere in felsige Gebiete mit Unterständen zurück. In solchen Felskomplexen rutscht der anfallende Schnee meist in kleinen Mengen kontinuierlich ab, und bei Sonneneinstrahlung schreitet der Ausaperungsprozess rasch voran. Im Frühling ist die Lawinengefahr in den sonnenseitigen Steinbocklebensräumen einem tageszeitlichen Wechsel unterworfen und lässt sich durch Erfahrung ebenfalls weitgehend unter Kontrolle halten. Unberechenbarer und deshalb weit gefährlicher sind die steilen, gleichmässig abfallenden Anrissgebiete, in deren Bereich Tribschneeansammlungen vorkommen können. Dort besteht die Gefahr, dass Schneemassen bei ungenügender Verfestigung der Schichten beim Betreten des Hanges (wie im oben geschilderten Fall) oder aber spontan losbrechen. Trotz der Trittsicherheit der Steinböcke kommen Abstürze immer wieder vor. Das zeigen auch die gar nicht so selten zu beobachtenden abgebrochenen Hörner, die in der Regel auf Stürze zurückzuführen sein dürften. Doch selbst ein Horn, das im unteren Teil des Stirnzapfens abgebrochen ist, bedeutet

nicht zwingend eine Beeinträchtigung der Lebensfunktionen. Ein solcher Bock lebte während mindestens sechs Jahren im Bereich Val Punt Ota und wurde 1992 16.5jährig geschossen. Durch seine natürliche, unverwechselbare Markierung ergaben sich auch Informationen zur Raumbelugung: In seinen letzten beiden Wintern hielt sich der Bock wochenlang auf einer maximal 2 km² grossen Fläche im Raum linke Seite Val Punt Ota–Munt da Brail auf, doch wurden über die Jahre hinweg Verlagerungen bis 9 km Luftlinie zwischen dem hinteren Val Susauna und dem Val Pülschezza festgestellt.

Die biologische Bedeutung der ♂ konzentriert sich auf einige Jahre der Reife, wenn die Böcke alljährlich mehrere Geissen decken. Die Möglichkeit kurzfristiger Fitnessgewinne ist mit dem Risiko des totalen Verlustes untrennbar verbunden. Das kommt in der höheren Unfallrate der Böcke zum Ausdruck. Ein Bock mit kleineren Hörnern oder gar eine Steingeiss hätte sich nicht in der beschriebenen Weise zwischen Fels und Baumstrunk verkeilen können. Die mit der sexuellen Selektion und der männlichen Rolle bei der Fortpflanzung verbundenen Energieaufwendungen und Sterberisiken betreffen aber nicht nur den Aufbau, das Herumtragen und die Wärmeabstrahlung der mächtigen Hörner bzw. deren Einsatz bei Rivalenkämpfen, sondern ebenfalls das räumliche Verhalten. Dabei stellt die Brunft eine besonders kritische Phase dar. In dieser Zeit wandern manche Böcke weit umher (Abderhalden et al. 1994). Sie können ihre Fitness optimieren, indem sie verschiedene Verbände mit Weibchen aufsuchen. Obwohl auch Geissen gelegentlich in Lawinen geraten, erscheint ein solcher Fall an der am 30. Dezember 1989 beobachteten Stelle unwahrscheinlich. Diese liegt nämlich ausserhalb des regelmässig genutzten winterlichen Steinbocklebensraumes. Der Bock unternahm offenbar eine grössere Verlagerung, als er den Hang betrat und das Schneebrett auslöste. Das Leben der Geissen ist von der körperlichen Entwicklung her, aber auch bezüglich der Raumbelugung, stärker durch Konstanz geprägt. Sie erreichen ein

bedeutend höheres Höchstalter als Böcke. Im Gegensatz zu diesen bringen Geissen ihre Gene durch eine regelmässige Fortpflanzung während möglichst vieler Jahre wirkungsvoll in die nächste Generation ein.

Prädation oder Unfälle sind für die betroffenen Individuen zwar schmerzlich, entscheidend für die Arterhaltung ist hingegen der Fortbestand auf der Ebene der Populationen. Beim Paarungssystem des Steinbocks und anderer Schalenwildarten sind Ausfälle einzelner ♂ für den Gesamtbestand unbedeutend. In den geeigneten Zonen der Alpen, somit auch in Graubünden und im Engadin, haben die Populationen ein erhebliches Wachstumspotential. Um die Bestände zu regulieren, wird seit 1977 eine Hegejagd durchgeführt, wobei die jährliche Entnahme zwischen 12% und 14% des Frühjahrsbestandes beträgt (Ratti 1981, 1994). Der Jagdplan fordert richtigerweise, dass der Eingriff in die Jugendklasse (1,5–5,5 Jahre alte Tiere) hoch ist: Er erreicht 58% der Gesamtstrecke. Wir tun gut daran, uns bei jagdlichen Massnahmen an der natürlichen Sterblichkeit zu orientieren (vgl. Blankenhorn 1984). Das vorliegende Datenmaterial verdeutlicht durch den grossen Kitzanteil an der Gesamtsterblichkeit die natürlicherweise hohe Jugendmortalität, die im ersten Lebensjahr besonders ausgeprägt ist.

Mit Ausnahme speziell unfallgefährdeter Kolonien (z.B. Wetterhorn BE, Nievergelt 1966) oder suboptimaler Gebiete (z.B. in schneereichen Lagen am Alpenrand, von Elsner-Schack 1982) können Steinbockpopulationen unter Jagdschutz und beim Fehlen von grossen Raubsäugetieren hohe Dichten erreichen. Verbreitete Auswirkungen sind verminderte Kondition und Konstitution, grössere Anfälligkeit für epidemische Krankheiten und Bestandsausbreitung in periphere Räume, in erster Linie in die Waldzone. Dort wäre der Wolf natürlicherweise ein sehr wirksamer Prädator, doch fehlt er im Gebiet ebenso wie der Luchs. Im Wald kann das Steinwild Schäden anrichten, vor allem auch durch Fegen/Schlagen (Holtmeier 1969, Wirz 1991, Tomiczek 1992). Die Wald-Wild-Problematisierung muss allerdings weiter erforscht werden. Fest steht, dass Hochlagenwälder infolge ihrer geringen Produktivität auf anhaltende Huftierbelastungen besonders empfindlich reagieren. Erfahrungen zeigen, dass die hinreichende Verjüngungsfähigkeit aller Baumarten im Gebirgswald für eine nachhaltige Besiedlung und Nutzung des Alpenraums durch den Menschen sehr bedeutungsvoll ist. Von daher erweist sich die Überwachung der Vegetationsentwicklung und der Huftierbestände als wichtige ökologische Aufgabe. Im Sinne einer Risikoverminderung sind Regulationsmassnahmen vielerorts angebracht. Dabei weisen die wildbiologischen Grundlagen den jagdlich zu beschreitenden Weg.

Literatur

- ABDERHALDEN, W.; Buchli, Ch.; Schnidrig-Petrig, R., 1994: Wohngebiete von Steinböcken (*Capra i. ibex*) im Jahresverlauf als Grundlage für eine erfolgreiche Bestandesregulierung. In: 3. Internat. Symp. Naturschutz und Verhalten, 11.–15.10.1994, Bern.
- BÄCHLER, E., 1935: Der Stand der Steinwildkolonien in den Schweizeralpen. Jb. der St. Gallischen Naturwiss. Ges. 67, 131–234.
- BLANKENHORN, H.J., 1984: Zur Bejagung des Steinbockes in der Schweiz. In: Der Steinbock in Eurasien. Symp. CIC, 24.–25.2.1984, CH-Pontresina. 13–25.
- EIDGENÖSSISCHE NATIONALPARKKOMMISSION, 1971: Jahresbericht 1970. Bern.
- EIDGENÖSSISCHE NATIONALPARKKOMMISSION, 1978: Jahresbericht 1977. Bern.
- ELSNER-SCHACK, I. von, 1982: Zur Wiedereinbürgerung des Steinbocks in den gesamten Alpen. In: Der Steinbock. Ansprüche, Einbürgerung, Bejagung. Ber. Tag. Hegegemeinschaft Röthelstein–Hochlantsch, 25.6.1982, St. Erhard, A-8132 Breitenau. 9–20.
- GIACOMETTI, M., 1988: Zur Bewirtschaftung der Steinbockbestände (*Capra i. ibex* L.). Mit einem geschichtlichen Abriss der Steinbockkolonien im Kanton Graubünden. Diss. Vet.-Med. Fak. Univ. Zürich.
- HALLER, H., 1982: Raumorganisation und Dynamik einer Population des Steinadlers *Aquila chrysaetos* in den Zentralalpen. Orn. Beob. 79, 163–211.
- HALLER, H., 1992: Zur Ökologie des Luchses *Lynx lynx* im Verlauf seiner Wiederansiedlung in den Walliser Alpen. Mammalia depicta 15 (Beiheft Z. Säugetierkunde).
- HALLER, H., in Vorb.: Der Steinadler in Graubünden. Langfristige Untersuchungen zur Populationsökologie von *Aquila chrysaetos* im Zentrum der Alpen. Orn. Beob., Beiheft.
- HOLTMEIER, F.-K., 1969: Das Steinwild in der Landschaft von Pontresina. Natur und Museum 99, 15–24.
- KOFLER, H., 1982: Gams und Steinbock: Konkurrenz und Koexistenz am Beispiel Hochlantschstock. In: Der Steinbock. Ansprüche, Einbürgerung, Bejagung. Ber. Tag. Hegegemeinschaft Röthelstein–Hochlantsch, 25.6.1982, St. Erhard, A-8132 Breitenau. 21–29.
- MALLON, D., 1984: The snow leopard, *Panthera uncia*, in Mongolia. Int. Ped. Book of Snow leopards 4, 3–9.
- NIEVERGELT, B., 1966: Der Alpensteinbock (*Capra ibex* L.) in seinem Lebensraum. Ein ökologischer Vergleich. Mammalia depicta (Beiheft Z. Säugetierkunde).
- NIEVERGELT, B., 1990: Ökologische Strategien als Hilfe für das Verständnis von Umweltproblemen bei Tier und Mensch. Vjschr. der Naturforsch. Ges. Zürich 135/1, 31–46.
- RATTI, P., 1981: Zur Hege des Steinwildes im Kanton Graubünden. Z. Jagdwiss. 27, 41–57.
- RATTI, P., 1994: Stand von Hege und Erforschung des Steinwildes im Kanton Graubünden (Schweiz). Z. Jagdwiss 40, 223–231.
- RATTI, P.; Habermehl, K.-H., 1977: Untersuchungen zur Altersschätzung und Altersbestimmung beim Alpensteinbock (*Capra ibex ibex*) im Kanton Graubünden. Z. Jagdwiss. 23, 188–213.
- SCHALLER, G.B.; Tserendeleg, J.; Amarsanaa, G., 1994: Observations on snow leopards in Mongolia. Proc. 7th internat. snow leopard symp., 25.–30.7.1992, Xining, Qinghai. 33–42.
- SZANIAWSKI, A., 1984: Der sibirische Steinbock (*Capra ibex sibirica*) in der Mongolei. In: Der Steinbock in Eurasien. Symp. CIC, 24.–25.2.1984, CH-Pontresina. 143–152.
- TOMICZEK, H., 1992: Verbiss-, Fege- und Schältschäden durch Steinwild. Z. Jagdwiss. 38, 63–67.
- WIRZ, D., 1991: Das Fegeverhalten des Alpensteinbockes (*Capra ibex* L.). Dipl.arb. Zool. Inst. Univ. Zürich.

Adresse des Autors

PD Dr. H. Haller, Chasa dal Parc, CH-7530 Zernez

R Il capricorn (*Capra ibex*) en Engiadina: predaziun ed accidents

L'evla è (ultra da l'uman) l'unic inimi che chatschà reglarmain il capricorn en ses spazi da viver sur il cunfin dal guaud climatic. Ella è però abla da mazzar sulettamain animals giuvens da l'emprim onn. La predaziun na s'effectuescha strusch sin la dinamica da la populaziun dals capricorns. Ina giada aveva l'evla però mazzà en in grip exponi 3 ansiels entaifer 22 dis. Ella aveva piglià ils animals, transportà els in pèr secundas tras l'aria e lura laschà crudar. Ferids pli u main tras las griflas da l'evla, eran ils ansiels crudas da grondas autezzas.

Blers animals moran però tras accidents, surtut en lavinas e cun crudar da la grippa. En in cas documentà ha in capricorn mess en moviment ina ruttiva; il capricorn è parti 300 meters aval, ma el è vegni sutterà be per part ed ha survivi. In auter capricorn è mort sur circumstanzas pli spezialas: el ha probablmain pers l'equiliber e s'ha encugnà cun las cornas tranter in grip ed in tschep. En ina gronda populaziun da capricorns infestada da la tschorvadad da chamutschs han ins chattà sin ina surfatscha da maximal 3 km² entaifer 16 mais 41 animals disgraziads, 44% da quels eran ansiels; circa la mesadad dals animals eran crudads a mort (da grips per part da glatsch). Bucs moran pli savens tras accidents che chauras; ils ♂ han numnadamain ina perioda da madirezza sociala pli curta; ultra da quai vegnan cuvradas en in onn pliras ♀. La selecciun sexuala è colliada cun in grond consum d'energia e cun ristgas da mort che na sa basan sulettamain sin il svilup, il purtar e l'adiever da las cornas impresiunantas, ma er sin il cumportament spazial dals animals.

I Predazione e infortuni dello stambecco (*Capra ibex*) in Engadina

Nel suo habitat naturale a monte del limite climatico del bosco lo stambecco viene cacciato regolarmente (oltre che dall'uomo) soltanto dall'aquila reale, anche se quest'ultima riesce di regola ad abbattere soltanto animali giovani nel loro primo anno di vita. La predazione praticamente non si ripercuote sulla dinamica delle popolazioni. Si è tuttavia verificato un caso in un noto posto d'abbattimento situato su una roccia esposta, dove nel giro di 22 giorni sono stati abbattuti tre piccoli di stambecco. Gli animali sono stati afferrati da un'aquila, portati per alcuni secondi nell'aria e poi lasciati cadere. Feriti più o meno gravemente dagli artigli del rapace, i piccoli stambecchi sono precipitati.

Un'importante causa di morte sono gli infortuni, in modo particolare il seppellimento sotto le valanghe e le cadute causate dalle stesse. È documentato il caso di uno stambecco che è riuscito a sopravvivere dopo aver staccato un banco di neve, essere stato trascinato per 300 metri verso il basso, ma seppellito soltanto in parte. Un altro invece è perito in condizioni eccezionali: ovviamente aveva perso l'equilibrio e, appeso al collo, era rimasto incastrato con le corna tra una roccia e un tronco d'albero. In una popolazione di stambecchi colpita da cecità dei camosci, su una superficie massima di 3 km² entro 16 mesi sono stati trovati 41 capi periti, di cui il 44% piccoli. Quasi la metà degli animali è precipitata (ad es. da rocce ghiacciate). I maschi periscono notevolmente più spesso delle femmine a causa di infortuni. Ciò si ricollega alla maggior brevità della maturità sociale dei soggetti maschi che ogni anno fecondano comunque contemporaneamente parecchie femmine. La selezione sessuale è correlata al dispendio di energia e ai rischi mortali che si riferiscono non soltanto alla struttura, al peso e all'impiego delle possenti corna, ma anche al comportamento condizionato dallo spazio.

F Prédation et accidents chez le bouquetin (*Capra ibex*) en Engadine

A part l'homme, seul l'aigle royal est un prédateur pour le bouquetin au-dessus de la limite des forêts. En règle générale, l'aigle n'est capable de s'attaquer qu'aux jeunes bêtes de moins d'une année. Cette prédation n'exerce pratiquement aucun effet sur la dynamique de la population. Dans un cas isolé pourtant, trois jeunes bouquetins furent tués en l'espace de 22 jours sur un rocher exposé, lieu déjà connu comme site d'attaque. Les animaux furent saisis par l'aigle, transportés

dans les airs pendant quelques secondes, puis laissés tomber. Les cabris, plus ou moins blessés par les serres de l'aigle, s'écrasèrent au sol.

Les causes de mortalité les plus importantes sont les chutes ou les avalanches. On peut citer le cas d'un bouquetin qui déclencha le glissement d'une plaque de neige, fut emporté sur 300 mètres de dénivellation, mais ne fut que partiellement enseveli et survécut. Un autre de ses congénères mourut dans des circonstances particulières: il perdit manifestement l'équilibre et resta suspendu par le cou avec les cornes coincées entre un rocher et une souche d'arbre. Dans une population dense, en 16 mois et sur une surface maximale de 3 km², 41 individus - dont 44 % étaient des cabris - ont été atteints par la cécité des chamois. La moitié des bêtes chutèrent, en partie à partir de rochers gelés. La mortalité des mâles due aux accidents est plus élevée que celle des femelles. Ceci peut être expliqué non seulement par le fait qu'ils dépensent beaucoup d'énergie pour la constitution, le port et l'utilisation de leurs puissantes cornes, mais aussi par de plus nombreux déplacements à l'intérieur de leurs domaines vitaux.

E Predation and accidents among ibex, (*Capra ibex*), in the Engadine

In their natural habitat above the tree-line, apart from man ibexes are only hunted by the golden eagle. However, the eagle is generally only able to kill young animals in their first year of life. Predation only has a minimal influence on the population dynamics of the ibex. In one isolated case though, on an exposed crag already known to be the site of previous killings, 3 ibex kids were killed within 22 days. The animals were snatched by the eagle, carried up into the air for a few seconds and then dropped. Wounded to a greater or lesser extent by the eagle's talons, the kids fell to their death.

Accidents, in particular falls and burial by avalanches, are a more significant cause of death. In one documented fall, an ibex, having set off a snow slip and been swept away by it over a distance of 300 metres, was only partially buried and survived. Another ibex perished in rather unusual circumstances. It apparently lost its balance and became wedged, hanging by its neck, with its horns caught between a rock and a tree trunk. In a densely populated colony of ibex affected by chamois blindness, within a period of 16 months and over an area of maximum 3 square kilometres, 41 dead animals were registered, of which 44% were kids. Just under half the animals had fallen (from partially ice-covered rock faces). Significantly more male ibexes are victims of accidents than females. This is linked to the shorter period of social maturity in the male during which, at the same time, several females are covered. Sexual selection is linked to physical exertion and a mortality risk which has to do not only with the growth, bearing and use of the massive horns, but also spatial behaviour.