

GERD GRÜN

RUPICAPRA RUPICAPRA

GÄMSE

2016

Rupicapra rupicapra Gämse

e Alpine Chamois f Chamois n Gems
d Gemse p Kozica č Kamzík horský

Bilder: <http://www.bing.com/images/search?q=Rupicapra+rupicapra&go=&form=QBIR>

Einordnung ins System

Die Gämse wurde 1758 von Linné unter dem Gattungsnamen *Rupicapra* und dem Artnamen *rupicapra* beschrieben; als Fundort des Typus gab er „unzugängliche Alpengipfel in der Schweiz“ an. Gämsen gehören zusammen mit den Ziegen, Schafen, Rindern und Antilopen in die Familie der Bovidae (Rinderartige, Hornträger), welche wiederum zur Ordnung der Artiodactylae (Paarhufer) zählt.

Von den mindestens fünf Unterarten gelten drei als bedroht. Die hier betrachtete Unterart ist zumeist *R. r. rupicapra*, manchmal auch *R. r. tatraica*. Die Pyrenäen-Gämse, der Isard, gilt als eigene Art *R. pyrenaica*. Weitere Arten enthält die Gattung *Rupicapra* nicht.

Habitus

Gämsen sind Tiere von der Größe einer großen Ziege oder eines großen Rehs und in unterschiedlichen Brauntönen gefärbt. Der Kopf fällt durch eine charakteristische dunkel-helle Zeichnung auf. Ihr Körper ist 1 bis 1,30 m lang und zwischen 70 und 90 cm hoch – mit diesen Maßen wirken die Tiere gedrungen und kurz. Gämsen können 25, 40 oder auch 60 kg schwer sein. Tiere in verschiedenen Gegenden sind unterschiedlich groß und schwer und außerdem sind weibliche Gämsen kleiner und weniger schwer als männliche. Vom Knochenbau ist dieser Unterschied gar nicht so groß, vielleicht ein Zehntel. Im Laufe eines Sommers aber können die männlichen Tiere ihre Fett- und Muskelmasse so steigern, dass sie um ein Viertel oder ein Drittel größer sind als die weibli-

chen. Die herbstliche Brunstperiode und der nachfolgende Winter sorgen dann dafür, dass sich die Fettreserven und damit der Größenunterschied wieder verringern. Bei weiblichen Tieren schwanken die Körpermaße und die Körpermasse nicht in diesem Ausmaß. Finden die Tiere in einem Jahr mit verspätetem Frühlingsbeginn aber weniger oder schlechtere Nahrung, dann können weibliche wie männliche Gämsen im Jahresverlauf nicht so viele Reserven ansammeln. Das gleiche gilt für Tiere in kopfreichen Populationen, und damit mag es zusammenhängen, dass die einzeln lebenden Böcke im Sommer mehr Nahrung aufnehmen. Der Widerrist, also die Schulter über den Vorderbeinen, und die Kruppe, die höchste Stelle über den Hinterbeinen, sind mehr oder weniger gleich hoch, der Rücken ist also geradlinig.

Die Fellfarbe ist bei den Geschlechtern gleich und im Sommer heller als im Winter. Im Sommer kann sie oben und an den Flanken gelbbraune bis rötlichbraune Tönung annehmen und an der Unterseite hellere bis gelbliche. Über die Rückenmitte verläuft längs ein dunkelbraunschwarzer Streifen, ein so genannter Aalstrich: Auch die Beine und der kurze Schwanz sind dunkelbraun. Unverkennbar ist der Kopf gezeichnet: Er ist bis unter die Kehle von gelblichem Weiß und zwischen Schnauze und Stirn ziehen sich zwei dunkelbraunschwarze, „Zügel“ genannte Streifen beiderseits über die Augen hinweg. Besonders bei jüngeren Tieren sind die Zügelstriche wie überhaupt die Körperfärbung kräftig ausgeprägt, während sie mit fortgeschrittenem Alter fahl und gräulich wird. Zum Winter hin variiert die Fell-

farbe am Körper von graubraun bis schwarzbraun und erscheint nach dem Frühjahrshaarwechsel wieder heller.

Von den drei Sorten Haaren der Gämsen sind die längeren, straffen Leithaare und die gewellten Grannenhaare sichtbar, nicht aber die von ihnen überdeckten kurzen, dunklen Wollhaare, welche einen feinen Pelz bilden. Die Leithaare sind im Sommer 5 cm, im Winterfell aber mehr als 10 cm lang und ragen als fahle Haare mit schwarzen Spitzen über die Wollhaare hinaus. Nur halb so lang sind die gelblich-ockerfarbenen Grannenhaare. Im Winter ist das Fell der Gämsen sichtlich länger und dichter und enthält mehr und dickere Wollhaare. Mit dem Haarwechsel im April fallen sie in Büscheln aus. Auf den Schultern und auf der Kruppe, am Hals und an den Beinen stehen oder fallen die Leithaare besonders lang und stellenweise mähenartig. Die Mähne aus den schwarzspitzigen Leithaaren auf Schultern und Rücken nennt man „Gamsbart“. Einen Kinnbart haben Gämsen nicht.

Weibliche wie männliche Gämsen tragen zwei schwarze Hörner, auch Krickel oder Krucken genannt. Sie stehen senkrecht auf der an dieser Stelle ohnehin aufragenden Stirn, steigen gerade nach oben und krümmen sich im oberen Drittel nach hinten und leicht wieder nach unten. Jedes Jahr wird von unten her ein neuer Wachstumsabschnitt angelegt, sodass am Horn Jahresringe entstehen, an denen man das Alter des Tieres ablesen kann. In den ersten Lebensjahren sind diese Abschnitte erheblich länger als in späteren Jahren, nach dem 4. Jahr wachsen die Hörner nur mehr um 5 mm pro Jahr. Bei weiblichen Tieren wachsen die Hörner mehr in der Längsachse, bei männlichen mehr in die Krümmung. Außer diesem Alterseinfluss gehen in den Hornaufbau auch jahreszeitliche Unterschiede und Schwankungen zwischen den Jahresverläufen ein. Insgesamt erreichen sie, individuell unterschiedlich, aber unabhängig von der Körpergröße oder -masse, 20 bis 30 cm.

Hinter den Ansatzstellen der Hörner liegen Hautdrüsen, die als „Brunftfeigen“ bekannt und tatsächlich in der Brunstzeit stärker entwickelt sind. Die Brunftfeigen der männlichen Tiere sind größer als die

der weiblichen Tiere. Weitere Drüsen sitzen zwischen den Zehen.

Die Hufe sind für ein Leben in felsigen Gebirgen gut geeignet: Sie sind hart, scharfkantig, an den Spitzen lang ausgezogen und können gespreizt werden. Gemeinsam mit den elastischen und leicht eingesenkten Fußsohlen ermöglichen sie den Tieren einen sicheren Griff und Tritt.

V e r b r e i t u n g

Gämsen sind Gebirgs- und Hochgebirgsbewohner. In Westmittel-, Süd- und Südosteuropa sowie in Vorderasien leben sie, und zwar in den gesamten Alpen von Frankreich bis Slowenien, in der Tatra, den Karpaten, den Balkangebirgen bis Griechenland und im Kaukasus. In Deutschland wandern sie aus den Alpen auch ins Allgäuer Flachland und sind zudem im Schwarzwald, im Erzgebirge und im Elbsandsteingebirge heimisch geworden. Weiterhin sind sie durch Aussetzen oder Einwandern im Schweizer Jura und im Französischen Jura, in den Vogesen, im Cantal und im Altvatergebirge heimisch. Die Bestände gelten insgesamt nicht als bedroht oder gefährdet, was man aber nicht von jeder einzelnen Population sagen kann. Die Anzahl Gämsen in Europa, die bei 400 000 liegen soll, nimmt im ganzen gesehen eher zu. Aus den 21 Gämsen, die im Schwarzwald als Jagdwild ausgesetzt wurden, sind in 40 Jahren (bis 1978) mehr als 1600 geworden, viel zu viele für den begrenzten Siedlungsraum. Der Lebensraum in Gebirgen und die weit auseinander liegenden Vorkommen bringen es mit sich, dass die Populationen scharf getrennt und genetisch gut differenziert sind. Dies kann viele Unterschiede im Verhalten und in den Angaben erklären, die über Gämsen zu erhalten sind.

L e b e n s r a u m

1500, 2500 bis 2700 m hoch, an der Baumgrenze und darüber hinauf bis zur Schneegrenze – das ist der Höhenbereich, in welchem Gämsen sich im Hochgebirge aufhalten. Sie steigen aber auch herab auf 800 m und besiedeln die höheren Lagen von Mittelgebirgen. Dort sind sie dann auf

Felsen oder Wiesen zu finden. Im Winter verlassen sie oft notgedrungen ihren Höhenbereich und suchen zeitweise windgeschützte Wälder auf Talsohlen auf, gelegentlich auch steile Hänge, in jedem Fall also Stellen, an denen sich kein Schnee aufhäuft. Damit entziehen sie sich ähnlich wie bei Tauwetter drohenden Lawinen. Wie tief herab sie kommen und wie lange sie bleiben, das hängt von den örtlichen Gegebenheiten und den Schneehöhen ab.

Bergwälder können ihr Aufenthaltsort sein, meist aber verbringen sie die hellen Stunden des Tages auf grasigen und felsigen Hochflächen, und zwar das ganze Jahr über an Süd- bis Südosthängen. Wo sie es mit Nahrungs- und Raumkonkurrenten zu tun haben, teilen sie das Gelände: In den Ötztaler Alpen etwa besiedeln sie die Nordhänge und überlassen die Südhänge den Steinböcken. Den Winter verbringen sie im allgemeinen unterhalb der Steinbockhöhen, aber in höheren Lagen als Hirsche und Rehe.

Gämsen haben vergleichsweise große Herzen und Lungen und eine mehr als doppelt so hohe Erythrozytendichte im Blut wie Menschen, eine gute Voraussetzung für das Leben in der Höhe.

Viele männliche Gämsen (Böcke) haben eigene Reviere, die dann ca 700 x 700 m groß sind. Andere Böcke streifen auch in wesentlich weiträumigeren Gebieten (bis zu 2,5 x 2,5 km) umher. Im Winter, das heißt zwischen Dezember und Mai, sind bei allen die Reviere oder die Streifgebiete kleiner; die Böcke mit festem Revier suchen dann geeignete angrenzende Standorte auf, die anderen schränken ihr Streifgebiet ein.

Die Streifgebiete der in Rudeln lebenden weiblichen Gämsen (Geißen) entsprechen ungefähr denen der umherwandernden Böcke. Sie halten sich aber in größeren Höhen auf. Muttertiere, welche Junge führen, wechseln oft den Standort, suchen viele unterschiedliche Plätze auf und achten darauf, wie ergiebig, steil und sonnig die Orte jeweils sind.

Populationsdynamik

Auch wenn die Gämsen zum Winter hin von den Höhen bis in die Nähe der Dörfer herabkommen oder von Wind und Lawinen geschützte Lagen aufsuchen, bleibt diese Jahreszeit sehr gefährlich für sie. Hohem Schnee und Lawinen können sie nicht völlig entgehen. Sie müssen mühsam unter dem Schnee Nahrung suchen und die männlichen Tiere sind durch die gerade zurückliegende Brunst ohnehin geschwächt. Dies wiederum macht sie für Krankheiten anfällig. Statistisch gesehen ist bei der Geburt eines Jungtiers nicht zu erwarten, dass es das dritte Lebensjahr überlebt. Genauer gesagt: Im ersten Jahr stirbt die Hälfte der Kitz. Von denen, die überleben, haben 90% Aussicht, das dritte Jahr zu erreichen. Nach dem zehnten Jahr stirbt wieder jedes zweite männliche Tier und jedes zweite weibliche nach dem sechzehnten Lebensjahr. Die Überlebenden können dann noch fünfzehn Jahre im einen Fall und im anderen Fall zwanzig Jahre alt werden.

Das bedeutet eine Änderung im Geschlechterverhältnis innerhalb einer Population. Unter Gämsen gleichen Alters nimmt der Anteil weiblicher Tiere nach dem 5. Lebensjahr konstant zu.

Etwas mehr als die Hälfte einer Population wird von den Jungtieren gestellt. Wenn man aber die weniger als ein Jahr alten Kitz wegrechnet, liegt der Anteil nur bei 40%. Zwei Jungtiere von unter einem Jahr kommen also auf drei reife weibliche Tiere, zwei Jungtiere von über einem Jahr aber auf fünf potentielle Muttertiere. Dieses Ergebnis kommt trotz des schützenden Verhaltens der Muttertiere zustande: Sie halten sich mit anderen Müttern in Rudeln zusammen und vermeiden es, Stellen aufzusuchen, die der Witterung allzu sehr ausgesetzt sind. Weibliche Tiere ohne Nachwuchs oder männliche Tiere sind in dieser Hinsicht eher sorgloser und nutzen den Sommer, sich durch vieles Fressen auf den Winter vorzubereiten oder – im Falle der Böcke – auf die Zeit der Brunst.

Unabhängig von der Winterhärte sind in allen Jahreszeiten, vor allem in nassen Sommern, hauptsächlich Krankheiten wie die Gämsräude oder Augenkrankheiten

die Todesursache. Gämsen sterben auch an Krankheiten, die von Haustieren übertragen wurden.

Die Schwankungen der Anzahl Gämse in einer Population (im Schweizer Nationalpark zwischen 100 und 2500 Tieren) wird so vielleicht verständlich, wird aber auch von der Nahrungskonkurrenz mit Rothirschen und Steinböcken oder Jägern bestimmt. Mufflonböcke, die nahebei weiden, können die Größe von Gruppen weiblicher Gämsen beeinflussen. Mehr als alles andere bestimmen aber Güte und Menge der Nahrung sowie der Schutz vor Verfolgern den Umfang von Populationen: Auf ertragreichen Weiden halten sich mehr Tiere als an ärmeren, aber besser geschützten Stellen. Zudem scheint es Unterschiede in der Reaktionsweise verschiedener Populationen zu geben. Allgemein führt aber auch eine hohe Siedlungsdichte dazu, dass eine Population im darauffolgenden Jahr nicht wächst; besonders männliche und junge Teile der Populationen sind davon betroffen.

Aktivität, Bewegung

Mit dem ersten Morgenlicht beginnen Gämsen zu fressen und ziehen dabei langsam bergauf. Ist das volle Tageslicht da, gehen immer mehr Tiere eines Rudels dazu über, sich niederzulassen und wiederzukäuen, andere ziehen weiter, bis am späten Vormittag das gesamte Rudel zur Ruhe gekommen ist. Lediglich Kitze laufen und springen auch dann noch umher. Den Nachmittag steigen sie äsend oder nur laufend langsam weiter. Es scheint ihnen in den Ruhephasen oder auch beim gemächlichen Weiterziehen Behagen zu bereiten, immer wieder einmal mit den Hörnern an Pflanzen zu reiben oder zu stoßen; diese Gewohnheit hat nichts mit Aggression zu tun. Später am Nachmittag, je nach Jahreszeit aber auch mit Einsetzen der Abenddämmerung, ist wieder eine Hauptfresszeit, bei der sie nunmehr wieder abwärts gehen. Diese Tageswege sind meist die gleichen Pfade, wie Gämsen überhaupt recht ortstreu zu sein scheinen. Mit Einbruch der Nacht ruhen sie. Jedoch hat man sie (in einem Tierpark) auch nachts äsen gesehen.

Das gleiche Muster gilt selbstverständlich auch für einzeln lebende Tiere.

Es kann sich verschieben, denn Gämsen folgen dem Sonnengang nicht starr, sondern halten immer eine bestimmte Tageslänge ungefähr ein: Im Sommer beginnen sie eine Stunde später, im Winter schieben sie abends das Ende ihrer Fressphase hinaus. Auch lassen sie sich von der Witterung beeinflussen – bei schlechtem Wetter sollen sie mehr unterwegs sein und weniger lang ruhen. In der Hohen Tatra wurde dagegen beobachtet, dass Jungen führende Mütter den Sonnenschein stärker ausnützen.

Gämsen ziehen nicht nur langsam äsend bergan und bergab, sie klettern, galoppieren und springen auch in beide Richtungen, nicht allein auf Grasboden, sondern auch in Felshängen. Wenn sie auf der Flucht sind, sollen sie eine Geschwindigkeit von 50 km pro Stunde erreichen, in wenigen Minuten Hunderte von Metern bergauf überwinden und bis zu zehn Metern weit über Abgründe hinwegsetzen, acht Meter in die Tiefe springen und aus dem Stand drei bis vier Meter hoch. Ein Kitz wurde gesehen, wie es zweiundeinhalb Meter hoch über einen Zaun sprang.

Gämsen sind zu schnellen Bewegungsfolgen fähig, schon von Kitzbeinen an, und ihre Beine federn Sprünge sehr gut ab. Vor allem aber verleihen ihre Füße ihnen hohe Stand- und sichere Griffestigkeit. Die Sohlen sind leicht ausgehöhlt und elastisch, sie passen sich allen kleinen Unebenheiten vollständig an. Dagegen sind die Ränder und die vorn vorragenden Spitzen der Hufe äußerst hart und haken sich in alle festen Ecken und Kanten des Bodens oder auch der Eisflächen ein. Die beiden Hufe eines Vorderfußes können um 30° auseinander gespreizt werden, an den Hinterfüßen bis zu 45°. Das verleiht den Tieren für alle Beine acht Stützpunkte und zusammen mit der Sohle auch eine breite Fläche auf Schnee. An steilem, weichem Boden versenken sich die Hufe in den Untergrund. Dann berühren die hinteren Zehen, die so genannten Afterhufe, die sonst über dem Boden enden, ebenfalls den Untergrund und die Gämse hat sechzehn Stützpunkte.

Gämsen sehen, hören und riechen sehr gut, ihre Augen stehen vor und erfassen einen breiten Sehraum. Den schnellen Bewegungen entspricht die Fähigkeit, schnell wahrzunehmen. Ein wandernder Mensch erregt bei Gämsböcken, welche auf offenem Grasland stehen, Aufmerksamkeit, wenn er noch 180 Meter entfernt ist, möglicherweise wird er auch gewittert. Beim Äsen sind sie sehr wachsam, obwohl kein einzelnes Tier speziell diese Aufgabe hat. Mütter mit Kitz sichern rund zweimal in der Minute, jedes Mal ca 60 Sekunden lang. Andere weibliche Tiere im Rudel nicht ganz so häufig und kürzer (einmal pro Minute, weniger als 5 Sekunden lang). Einzelnen lebenden männlichen Tieren reicht es, höchstens jede zweite Minute kurz aufzuschauen. Vermutet ein Rudeltier eine Bedrohung, stößt es durch die Nasenöffnung einen Pfiff aus, und alle Gämsen, die ihn hören, werden ebenfalls wachsam. Gibt es Anlass zur Flucht – das ist bei Geißen etwa der Fall, wenn ein Mensch bis auf 120 m herankommt, bei Böcken dürfen es 70 m sein –, dann stampft die rudelführende Geiß mit dem Vorderfuß auf und führt die flüchtende Gruppe in Richtung auf für andere Tiere kaum zu erreichende Stellen im Fels. Diese sind meist in 50 bis 100 Metern zu erreichen, die Flucht kann aber auch 500 Meter weit gehen. Dort beruhigen sie sich innerhalb von zehn Minuten. Vor Menschen flüchten Böcke aber oft auch nicht in so unzugängliche Stellen. Gämsen lernen es, auch auf den Warnpfiff von Murmeltieren zu achten und zu reagieren.

N a h r u n g

Gämsen fressen nur pflanzliche Nahrung und zwar das, was sich ihnen auf Gebirgs- und Hochgebirgshängen und -weiden bietet. Sie fressen also nicht überall das Gleiche, wohl aber immer gleiche Nährstoffanteile. Typisch ist diese Verteilung: Im Sommer besteht ihre Nahrung zur Hälfte aus Kräutern, Stauden, Blumen und Blättern, darunter Lattich (*Lactuca*), Gämswurz (*Doronicum*), und Kreuzkraut (*Senecio*). Ein weiteres Drittel sind Grasarten und Klee. Den Rest bilden Heidekraut, Tannennadeln und Koniferensprossen. Sie ziehen also nicht rupfend Schritt für

Schritt über den Grasboden, sondern suchen sich die Pflanzen mehr oder weniger einzeln zusammen. Dabei kommt es in manchen Gegenden dazu, dass sie fast nur Gras fressen.

In den Wintermonaten finden sie viele von diesen Pflanzen nicht oder nicht in ausreichender Menge vor, auch nicht, wenn sie die Schneedecke wegkratzen. Sie fressen dann weniger als halb so viele Kräuter und Stauden, aber mehr Heidekraut und ebenso viel Gras. In dieser Zeit wechseln sie mehr auf die Hangwiesen und lassen sich bei der Wahl eines Weideorts in erster Linie von der Schneehöhe leiten. Zur Ergänzung gehen sie an Moose, Farne und Koniferentriebe, fressen von Baumstämmen auch Flechten ab und die Borke selbst. Blätter finden sie noch an Beeresträuchern und weichen ansonsten auf Zweige und Jungtriebe aus.

Gämsen trinken kaum einmal.

S o z i a l l e b e n

In den Rudel genannten Gruppen leben weibliche Tiere (Geißen), mit ihren Jungtieren (Kitze; Jährlinge) oder ohne solche, und heranwachsende männliche Tiere zusammen. Sie sind zwar zum Teil miteinander verwandt und Rudelmitglieder erkennen einander an Gestalt und Zeichnung des Kopfes und des Halses, an der Farbe der Augen und der gesamten Körperfärbung. Aber dennoch sind diese Gruppen offen und Tiere können beliebig abwandern oder sich von außen hinzugesellen. Miteinander verwandte Tiere bilden allerdings kleine Untergruppen und stehen oder fressen häufig zusammen. Wenn die Gämsenmütter mit ihren Neugeborenen aus den Rückzugsverstecken zurückkommen, bilden Rudel sich manchmal neu; sie neigen dazu, sich aufzuspalten, wenn sie zu umfangreich werden.

Geführt wird die Gruppe von einer leitenden Geiß. Sie bestimmt die Wanderrichtung und vor allem bei Bedrohung den Moment und die Richtung der Flucht. Die übrigen Rudelmitglieder folgen ihr dann, mehr oder weniger geordnet nach weiblichen Tieren, Einjährigen und männlichen Tieren. Hier zeigt sich die Fähigkeit der

Gämsen, andere Rudelmitglieder verschiedenen Altersklassen zuzuordnen.

Beim ungestörten Äsen und Weiden ist die Gruppe locker verstreut, rücken die Tiere beim Fressen aber näher als einen Meter zusammen, kann es zu aggressiven Reaktionen kommen.

Die von Geißen geführten Rudel sind bei ihren täglichen Zügen recht ortstreu. Sie halten gleiche Pfade ein und suchen gleiche Fressplätze auf. Die männlichen Tiere streifen viel weiter umher und beginnen damit schon im Alter von zwei Jahren, bis sie schließlich das Rudel auf Dauer verlassen. Weibliche Jungtiere hingegen nehmen ihren späteren Aufenthaltsort in der Nähe ihrer Mutter oder nicht weit vom Durchzugsgebiet der Mutter entfernt. Weibliche Jährlinge, die sich schon in diesem Alter weiter von der Mutter weg wagen, wählen später auch ihren Daueraufenthalt in größerer Entfernung. Ebenso gilt das Umgekehrte. Das wird ihnen erleichtert, weil die Muttertiere eines Rudels ein umfangreiches Streifgebiet haben und weiter umherziehen als Geißen ohne Jungen. Bei männlichen Jungtieren ist eine solche Vorhersage nicht möglich. Da benachbarte Rudel eher Mitglieder austauschen als weiter voneinander entfernte, wird auf diese Weise die Zusammensetzung der Rudel aus mehr oder weniger verwandten Tieren geregelt.

Ausgewachsene männliche Tiere (Böcke) halten sich zumeist allein und wandern weit in ihren Streifgebieten umher; vor allem die älteren unter ihnen betrachten dabei größere Territorien (ca 500 bis 1500 m im Durchmesser) als ihr eigen. Sie finden sich aber auch friedlich zu zweit, zu dritt oder in größeren Gruppen zusammen. Auch innerhalb solcher Rudel stehen sie weiter auseinander als die weiblichen Tiere in ihren Gruppen. Anders als die Geißen, die schon wegen der Jungtiere unübersichtliche Stellen meiden, halten Böcke sich gern auf exponierten Orten wie Felsgraten auf.

Im Spätsommer, also zur Brunstzeit hin, gesellen auch sie sich den Geißenrudeln zu. Dann bleibt es nicht aus, dass sie die Nähe von anderen männlichen Tieren nicht ertragen und jüngere aus ihren Rudeln vertreiben. Bevor der jüngere, von

vornherein unterlegene Bock angegriffen wird, bedroht der ältere, größere ihn. Hoch erhoben hält er ihm seine Hörner entgegen oder springt ihn an. Reagiert es aber nicht auf Drohen oder den Drohsprung, greift das überlegene Tier an oder beginnt eine Hetzjagd. Lässt das bedrohte Tier sich dadurch beeindrucken, senkt es den Kopf und hält überhaupt den ganzen Körper in einer Demuthaltung geduckt und niedrig. Auch Geißen zeigen ein solches demütiges Kriechen vor alten Böcken. Das überlegene Tier kann dann trotzdem zum Angriff übergehen und mit den Hörnern zustoßen. Rettet der Jüngere sich nicht rasch genug, kann er verletzt und durchaus auch getötet werden. Stellt es sich nicht eindeutig heraus, wer von beiden der Überlegene ist, so muss das durch gegenseitiges Imponieren oder durch einen Kampf geklärt werden. Dazu können schon die „Blädern“ genannten grunzenden Laute eines Bockes aufreizen. Die kämpfenden Tiere dehnen den Anblick ihres Leibes aus, indem sie sich quer vor den anderen stellen und ihre längeren Haare am Rücken und anderen Stellen aufrichten. Immer wieder zwischendurch streifen sie an Pflanzen in Kopfhöhe ein Sekret ab. Es kommt aus den als Brunftfeigen bezeichneten Hautdrüsen hinter den Hörnern. Das wird auch von weiblichen oder jungen Tieren ausgeführt und markiert keinen Geländeanspruch, sondern kann ebenfalls nicht anders denn als Imponiergehabe gedeutet werden. Das Imponieren kann in eine Verfolgungsjagd übergehen und schließlich in einen echten Kampf, der wiederum von Jagden unterbrochen werden kann. Flucht wird als Aufforderung zu heftiger Verfolgung verstanden, nicht etwa als Ergebung vor einem Stärkeren. Hat das verfolgte Tier einen vermeintlichen Positionsvorteil errungen, etwa eine Anhöhe, bleibt es plötzlich stehen und geht seinerseits zum Angriff über. Die Kämpfe werden mit den Hörnern ausgefochten und unterliegen keinen erkennbaren Regeln. Es kommt nicht notwendig zu Verwundungen oder gar zum Tode eines der Teilnehmer; aber beides ist nicht ausgeschlossen. Oft kommt es aber gar nicht zum Kampf, weil schon bei der Hetzjagd ein Tier das überlegene ist.

Drohen, Imponieren, Kämpfen gehören typischerweise in die Brunstzeit, wenn Böcke mit anderen Böcken zusammengeraten. Sie kommen aber auch zu anderen Zeiten des Jahres vor.

R e p r o d u k t i o n

Zwischen dem zweiten und dem vierten Lebensjahr werden weibliche Gämsen geschlechtsreif, männliche Gämsen im dritten oder vierten Jahr. Die Schwankungen sind wohl weniger ein Ausdruck von individuellen Unterschieden und eher durch Orts- und Populationszugehörigkeit bestimmt. Ähnlich dürften die Schwankungen zu verstehen sein, die sich bei den Daten für Beginn, Dauer und Ende der Brunst- und Paarungszeit zeigen.

Mitte bis Ende Oktober suchen die solitär lebenden Böcke, welche den Sommer über an Größe und an Stärke zugenommen haben, die Geißenrudel auf und gesellen sich ihnen zeitweise zu, ohne indes ihre festen Standorte oder ihr Umherstreifen aufzugeben. An diesen Standorten von einigen hundert Metern Durchmesser versuchen sie, Geißen für sich zu reservieren, was diese oft aber nicht zulassen. Denn auch wenn Böcke mit einem Territorium mehr Nachkommen erzeugen als männliche Tiere ohne eigenes Revier, sind sie dennoch nicht die einzigen, die sich erfolgreich paaren. Die Aufmerksamkeit der Böcke gilt dann auch vielfach den männlichen Tieren, welche entweder als Jungtiere noch in der Herde leben oder ebenfalls hinzustoßen. In diesen Monaten der Brunst produzieren und verschmieren die Böcke das nach Moschus riechende braune Sekret der Brunftfeigen-Drüsen und benutzen es wohl auch zum Markieren ihrer Brunstplätze. Jüngere, unterlegene Böcke werden durch Grunzen, Imponieren und Drohen vertrieben, mit gleichwertigen Rivalen lassen sich die Gamsböcke auf Kämpfe ein, wie sie oben beschrieben sind. Die jungen Böcke verlagern deshalb ihre Paarungsversuche in spätere Monate und entgehen so den aussichtslosen Kämpfen mit älteren Tieren.

Bis Ende Dezember oder auch in den Januar hinein paaren die Böcke sich mit verschiedenen Geißen, die an ihren Standplätzen vorüberziehen oder auf die sie

beim Umherstreifen treffen. Es ist anzunehmen, dass auch die weiblichen Tiere sich nicht nur mit einem Bock paaren. Sie scheinen sich bei der Wahl eines Bockes weniger von der Länge der Hörner als von dem gesamten Körper (Masse, Größe) beeindruckt zu lassen. Weibliche Tiere, die in einem Jahr Junge geboren haben, bekommen meist im folgenden Jahr ebenfalls Nachwuchs, ab ihrem neunten Lebensjahr jedoch seltener.

Am Ende der Paarungszeit sind die Böcke recht abgemagert und auf einen bald eintretenden Frühling angewiesen.

In diesen Frühling hinein werden zwischen Ende April und Ende Juni die Jungen geboren. Die Tragzeit soll zwischen 150 und 180 Tagen liegen; exakte Angaben hat man aber nur von Tieren in Gehegen und Zoologischen Gärten. Einige Tage vor der Geburt vertreibt die Mutter das Junge vom vorhergehenden Jahr, durchaus auch mit Huftritten, und zieht sich aus dem Rudel in ein Versteck zurück, etwa ein Walddickicht. Die verscheuchten Jährlinge gesellen sich während der Tage, da ihre Mütter wegen der Geburten weg sind, zusammen, oftmals unter der Leitung einer alten Geiß.

In ihrem Versteck bringt die Geiß ihr Junges zur Welt. Das rund zweieinhalb Kilo schwere Neugeborene – in neunzig von hundert Fällen ist es nicht mehr als eines – wird von der Mutter beleckt und richtet sich gleich an ihr auf seine Beine auf. Wenige Stunden später kann es auch laufen und springen und ist nun ständig mit der Mutter unterwegs. Vom ersten Tag an wird es für drei bis sechs Monate gesäugt. Nach und nach werden in dieser Zeit die Phasen, in denen das Junge an der Mutter trinkt, kürzer und seltener: Trinkt es in den ersten Wochen alle 25 Minuten rund 50 Sekunden lang, so trinkt es fünf Monate später nur alle zweieinhalb Stunden jeweils eine halbe Minute lang. Fast immer ist es die Mutter, die bestimmt, wann die Saugphase beendet ist; deshalb ist zu vermuten, dass das langsame Abklingen der Säugezeit in Zusammenhang mit der produzierten Milchmenge steht. Auch die Anzahl erfolgreicher Saugversuche nimmt ab. Nach dem dritten Monat gestattet die Mutter nicht mehr, dass das Kitz von hin-

ten trinkt und lässt es nur seitlich heran. Das steuernde Verhalten des Muttertieres wird verständlich, wenn man bedenkt, dass sie ja auch in einem energetischen Sinne an sich denken muss, also keine Konkurrenz zwischen ihr, die ja auch Jungen führende Mutter ist, und dem Kitz entsteht. Dennoch bekommt das Kitz genügend Nahrung und erreicht bereits nach ein bis zwei Monaten ein Gewicht von vier Kilo und von zehn Kilo nach einem halben Jahr – das aber hängt nicht davon ab, wie viel Nahrung es findet, sondern wie wertvoll diese Nahrung ist. Da bald nach der Geburt die Milchzähne wachsen, kann das Kitz schon nach zwei Wochen auch zarte Pflanzen fressen und begleitet die Mutter beim Äsen und Weiden.

Bleibende Mahlzähne und Hörner entstehen beim Jungtier in den Wochen nach der Geburt und sind nach wenigen Wochen sichtbar. Andere Zähne brauchen mehr Zeit, und erst im Alter von mehr als drei Jahren kann man von einem vollständigen Gebiss reden. Die Hörner wachsen bis ins Alter.

Das Kitz trennt sich in den Monaten der Stillzeit kaum je von der Mutter, hält sich eng an sie und macht alle ihre Bewegungen mit. So bleibt es auch noch über die Entwöhnungsphase hinaus. Nur wenn die Mutter weidet, kommt es vor, dass das Junge etwas weiter weg ist, weil es einfach liegen bleibt, wo es liegt. Legt sich hingegen die Mutter hin, legt es sich in engster Berührung dazu. Diese Nähe ist eine Folge des Säugens und wird durch enge Abstimmung aller Bewegungen erreicht. Sie bewirkt natürlich auch den Schutz, den die Mutter dem Jungen angedeihen lassen kann. Wird dem Jungen die Mutter getötet, treten andere Geißen an deren Stelle.

Die Mutter kehrt wenige Tage nach der Geburt ins Rudel zurück und nimmt das Jährlingstier, wenn es eine Tochter ist, wieder auf. Böckchen gehen nicht wieder zur Mutter, sie bleiben aber im Rudel, bis sie es im Alter von zwei bis vier Jahren verlassen. Die weiblichen Jungtiere bleiben auch später noch in der Nähe der Mutter oder nicht weit von ihrem Streifgebiet entfernt. Je enger weibliche Jungtiere sich an die Mutter halten, desto näher

beim Rudel der Mutter ist auch später ihr Aufenthaltsort.

Nach dem ersten Jahr wachsen die beiden Geschlechter in unterschiedlicher Geschwindigkeit und unterschiedlich lange heran. Bis sie voll ausgewachsen sind, benötigen die weiblichen Tiere über drei Jahre, die Böcke aber über sechs Jahre. Bis zum Alter von vier Jahren tragen die Jungböcke einen charakteristischen Fleck auf den Hinterkeulen, wie auch die weiblichen Tiere. Sie werden deshalb in diesem Alter von den älteren Böcken noch nicht als Rivalen wahrgenommen. Wie schnell sie heranwachsen und wann sie geschlechtsreif sind, wird von den Lebens- und da heißt auch den Nahrungsumständen in den ersten Jahren mitbestimmt. Man kann das Wachstum an den Hörnern ablesen; aber die Vermutung, dass Jungtiere mit längeren Hörnern für Jäger attraktiver sind, scheint nicht zuzutreffen.

Zwischenartliche Beziehungen

Auf ihren Gebirgsweiden leben Gämsen in Nahrungs- und Raumkonkurrenz mit je nach Höhe Steinböcken, Rehen, Hirschen und Mufflons, aber auch mit Schafen. Mit Rehen teilen Gämsen nur einen kleinen Teil ihrer Nahrung: Sie fressen sehr viel mehr Gras, aber weniger Äste und Buschwerk als Rehe. Anders ist es bei Hirschen, welche ebenfalls Grasweider sind und zu gleichen Teilen Busch- und Blattfresser. Gegenüber den Wildtieren wird im Sommerhalbjahr die Konkurrenz gemildert, indem die Tiere verschiedene Höhenstufen aufsuchen. Auf Schafe oder Mufflons, mit denen sie einen großen Teil der Nahrung teilen, treffen Gämsen aber auch im Sommer. Dann ziehen Gämsen sich auf Stellen zurück, an denen Schafe ihnen unterlegen sind und nehmen auch eine Umstellung ihrer Nahrung in Kauf. Sie beschränken sich stärker auf Gräser und vor allem Sauergräser (Cyperaceae). Der räumliche Rückzug wird vielleicht auch durch den Geruch des Schafkots angestoßen. Gämsen meiden nämlich zwar nicht die Grashänge, auf denen Kotbrocken locker verstreut herumliegen, im Experiment wohl aber solche Stellen, die mit einer Lösung von Schafkot besprüht sind,

also eine größere Kotdichte vortäuschen. In der Tat könnte eine Gefahr für Gämsen in dem normalerweise mit Parasiten infizierten Kot stecken. Wenn es so ist, lässt sich auf Alpenwiesen kein Gleichgewicht zwischen Gämsen und Schafen erreichen.

In den Regionen, in denen größere Gämsepopulationen nur einen begrenzten, zerrissenen Siedlungsraum vorfinden, wie z.B. im Südschwarzwald, können sie für die Vegetation schädlich werden.

Direkte, tödliche Feinde der Gämsen sind Wölfe, Luchse und Adler. In Gegenden, in denen diese Tiere nicht mehr in nennenswerter Zahl vorhanden sind (etwa in den Mittelgebirgen oder weiten Gebieten der Alpen), regulieren Jäger den Bestand an Gämsen. Anderenfalls werden sie von Massenseuchen, wie der Gämseräude heimgesucht. Es gibt aber durchaus noch Gämsepopulationen, die unter Luchsen zu leiden haben. In einem 700 km² großen Gebiet des Schweizer Jura sollen jährlich über 800 Gämsen von Luchsen gerissen werden. In diesem Gebiet vermutet man eine Zahl von sieben Luchsen, die demnach täglich außer Rehen zwei Gämsen schlagen. Bemerkenswerterweise ziehen sie Böcke, welche fast 40% ihrer Beute ausmachen, den Jungtieren oder Geißen vor. Vielleicht fällt es ihnen schwerer, ein Opfer aus einem sich verteidigenden Rudel heraus zu schlagen.

Steinadlern (*Aquila chrysaetos*) fällt dies leichter. Sie machen sich an ausgewachsene Gämsen nur dann heran, wenn diese tot sind, ernähren sich im Alpenraum aber zu einem Drittel von Jungtieren. Beobachtungen zufolge schützen Geißen die Jungtiere bei einem Adleranflug – nicht früher-, indem sie sich um sie scharen und den Angreifer mit Hörnern und ihren Leibern abhalten. Dennoch gelingt es Adlern immer wieder, sich aus einem Pulk ein Kitz herauszuholen und mit ihm davon zu fliegen. Keine Viertelstunde, und das Gämserudel grast wieder in aller Ruhe. Es hat ja auch biologisch gesehen wenig Sinn, Energie in eine verlorene Sache zu stecken.

Menschen gehören nicht zu den direkten Feinden der Gämsen, auch wenn sie ihr Fleisch essen, ihr Fell zu Chamois-Leder

gerben oder sich einen Gamsbart an den Hut stecken. Von Nutzen sind die Gämsen auch deshalb, weil sie von Touristen, Wanderern und Jägern gern gesehen werden. Das kann aber über ein erträgliches Maß hinausgehen. Im Tatra-Gebirge wie auch im Massif de la Chartreuse (westliche Alpen, zwischen Grenoble und Chambéry) sind Gämsen durch Bejagen, durch die Konkurrenz mit Haustieren und durch Belästigung seitens der Menschen und ihrer Hunde vertrieben worden. Genauere Untersuchung zeigt, dass sie sich auch vor Dauerbesuchen von Wanderern, Joggern und Mountainbike-Fahrern an weniger leicht zugängliche Stellen zurückziehen. Während in der Hohen Tatra durch eine neue Seilbahn die Anzahl der Touristen um 50% zunahm, ist die Anzahl der Gämsen in den nahe grasenden Herden im Durchschnitt von 5 auf 4 Tiere gesunken. Stärker lassen sie sich durch Gleitschirme (Paragliding) beeinträchtigen, welche über sie hinweg fliegen. Schon auf Entfernungen zwischen 400 und 800 Metern flüchten Gämsen vor den Gleitschirmen, besonders wenn diese sich oberhalb von ihnen befinden. Sie verlassen ihre Wiesenhänge und ziehen sich in den Wald zurück. Unter Flugrouten im Kandersteg-Gebiet, die schon längere Zeit, zum Teil über Jahre, genutzt werden, (und „nutzen“ heißt in der Saison täglich zwischen 70 und 200 Starts), haben die Gämsen einen 700 Meter breiten Streifen ganz aufgegeben. Auch dort, wo noch nicht dieses Ausmaß erreicht ist, haben sie sich nicht an das Überfliegenwerden gewöhnt und halten sich bei ihrem Rückzug vier bis acht Stunden lang im Wald auf. Damit verzichten sie auf einen Teil ihres Weidelandes und nutzen die natürlichen Gegebenheiten nur mehr eingeschränkt. Als Anzeichen für eine dadurch geschwächte Kondition wird ein geringeres Gewicht bei Tieren angesehen, welche über Jahre hinweg bei der Jagd erlegt wurden. Tiere aus Gebieten ohne Paragliding-Aktivitäten weisen keine solche Gewichtsabnahme auf.

In der Saison 2015/16 wurden in Deutschland (Bayern und Baden-Württemberg) 4743 Gämsen erfolgreich gejagt.

Neuere Literatur

- Backor, P. 2010 Relation between daytime activities and environmental conditions in Tatra chamois (*Rupicapra rupicapra tatraica*). *Biologia*, 65, 1, 145-149
- Barbosa, I .C. R. 2009 Analysing the isotopic life history of the alpine ungulates *Capra ibex* and *Rupicapra rupicapra rupicapra* through their horns. *Rapid Comm. Mass Spectrometry*, 23, 15, 2347-2356
- Bertolino, S. 2003 Herd defensive behaviour of chamois, *Rupicapra rupicapra*, in response to predation on the young by a golden eagle, *Aquila chrysaetos*. *Z. Jagd-wissenschaft*, 49, 3, 233-236
- Bertolino, S. et al., 2009 Food-niche relationships within a guild of alpine ungulates including an introduced species. *J. Zool.* 277, 1, 63-69
- Blagojević, M., Milošević-Zlatanović, S., 2014 Sexual shape dimorphism in Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*) horns: using horn curvature in sex identification. *Mammalia*, <http://dx.doi.org/10.1515/mammalia-2013-0055>
- Boschi, C., Nievergelt, B. 2003 The spatial patterns of Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) and their influence on population dynamics in the Swiss National Park. *Mammalian Biology*, 68, 1, 16-30
- Chirichella, R. et al., 2015 Ecological drivers of group size in female Alpine chamois, *Rupicapra rupicapra*. *Mammalia*, 79, 4, 375-383
- Corlatti, L. et al. 2015 Preliminary analysis of reproductive success in a large mammal with alternative mating tactics, the Northern chamois, *Rupicapra rupicapra*. *Biol. J. Linnean Society*, 116, 1, 117-123
- Couteron, P. 1990 Utilisation par chamois et ovins (*Rupicapra rupicapra* L., *Ovis aries* L.) des formations pâturées d'altitude du Parc National du Mercantour: étude de cas en vallée de la Gordolasque. [http://cemadoc.cemagref.fr/exl-php/cadcgp.php?QUERY=1&VUE=p_re-](http://cemadoc.cemagref.fr/exl-php/cadcgp.php?QUERY=1&VUE=p_recherche_publication&MODELE=vues/p_recherche_publication/home.html&CLE=DOC_REF&CLEVALEUR=PUB0001953)
- cherche_publication&MODELE=vues/p_recherche_publication/home.html&CLE=DOC_REF&CLEVALEUR=PUB0001953
- Crestanello, B. et al. 2009 The Genetic Impact of Translocations and Habitat Fragmentation in Chamois (*Rupicapra*) spp. *J. Heredity* 100, H. 6, 691-708
- Fankhauser, R. 2008 Dung avoidance as a possible mechanism in competition between wild and domestic ungulates: two experiments with chamois *Rupicapra rupicapra*. *European J. Wildlife Res.*, 54, 1, 88-94
- Filli, F. 1995 Projekt zur Untersuchung der Populationsbiologie der Gemse *Rupicapra rupicapra* im schweizerischen Nationalpark. *Der ornithologische Beobachter*, 92, 3, 251-253
- Gander, H. et al. 1995 Verhalten von Gemsböcken *Rupicapra rupicapra* gegenüber Wanderern, Joggern und Mountainbikefahrern. *Der ornithologische Beobachter* 92, 3, 241-245
- Garel, M. et al., 2009 Sex-Specific Growth in Alpine Chamois *J. Mammalogy* 90, 4, 954-960
- Garel, M. et al. 2011a Age-related male reproductive effort in two mountain ungulates of contrasting sexual size dimorphism. *Canadian J. Zoology*, 89, 10, 929-937
- Garel, M. et al. 2011b Population abundance and early spring conditions determine variation in body mass of juvenile chamois. *J. Mammalogy*, 92, 5, 1112-1117
- Krämer, A. 1969 Soziale Organisation und Sozialverhalten einer Gemspopulation (*Rupicapra rupicapra* L.) der Alpen. *Z. Tierpsychologie*, 26, 8, 889-964
- La Morgia, V. et al. 2009 Feeding habits, forage selection, and diet overlap in Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra* L.) and domestic sheep. *Ecological Research*, 24, 5, 1043-1050
- Loison, A. et al. 1994 New insight in survivorship of female chamois (*Rupicapra rupicapra*) from observation of marked ani-

- mals. Canadian J. Zool.– Revue Canadienne de Zoologie, 72, 4, 591-597
- Loison, A., Jullien, J., Menaut P. 1999. Subpopulation structure and dispersal in two populations of chamois. J. Mammalogy, 80, 620-632.
- Loison, A. et al. 2008 Age- and sex-specific settlement patterns of chamois (*Rupicapra rupicapra*) offspring Canadian J. Zool.– Revue Canadienne de Zoologie, 86, 6, 588-593
- Mason, Th. H. 2013 Life-history, demography and behaviour of the Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*): the role of climate and environmental change. Durham University.
- Meile; P., Bubenik, A. 1979 Zur Bedeutung sozialer Auslöser für das Sozialverhalten der Gemse, *Rupicapra rupicapra*. Säugetierkundliche Mitteilungen, 27, Sonderh. 1-42,
- Molinari-Jobin, A. et al. 2002 Significance of lynx *Lynx lynx* predation for roe deer *Capreolus capreolus* and chamois *Rupicapra rupicapra* mortality in the Swiss Jura Mountains. Wildlife Biology 8, 2, 109-116
- Nesti, I. Et al. 2010 Ranging behaviour and habitat selection of Alpine chamois. Ethol., Ecol. & Evol. 22, 3, 215-231
- Peksa, L., Ciach, M. 2015 Negative effects of mass tourism on high mountain fauna: the case of the Tatra chamois *Rupicapra rupicapra tatrica*. Oryx, 49, 3, 500-505
- Posautz, A. et al. 2014 Acute Die-off of Chamois (*Rupicapra rupicapra*) in the Eastern Austrian Alps due to Bacterial Bronchopneumonia with Pasteurellaceae. Journal of Wildlife Diseases, 50, 3, 616-620
- Quick, D. et al. 1986 Enclosure utilization, activity budgets, and social behavior of captive chamois (*Rupicapra rupicapra*) during the rut. Zoo Biology, 5, 3, 281-292
- Rauer-Gross, B. 1992 Sichern und Fluchtverhalten von Gamsen *Rupicapra rupicapra* in einem touristisch stark gestörten Gebiet der Ostalpen (Raxalpe). Säugetierkundliche Mitteilungen, 34, 1, 51-58
- Reiter, K., Boeck, F. 1993 Unterschiedliche Standortwahl bei Alpensteinbock (*Capra ibex ibex* L.), Gemse (*Rupicapra rupicapra* L.) und Reh (*Capreolus capreolus* L.) in einem Seitental des Kaunertales in den Oetztaler Alpen (Verpeil, Tirol). Verh. Gesellschaft Ökologie, 23, 77
- Rughetti, M., Festa-Bianchet, M. 2010 Compensatory Growth Limits Opportunities for Artificial Selection in Alpine Chamois. J. Wildlife Management 74, 5, 1024-1029
- Rughetti, M., Festa-Bianchet, M. 2011a Effects of early horn growth on reproduction and hunting mortality in female chamois. Journal of Animal Ecology, 80, 2, 438-447
- Rughetti, M., Festa-Bianchet, M. 2011b Seasonal changes in sexual size dimorphism in northern chamois. Journal of Zoology, 284, 4, 257-264
- Ruckstuhl, K., Ingold, P. 1994 On the Suckling Behavior of Alpine Chamois *Rupicapra-rupicapra-rupicapra* Z. Säugetierkunde., 59, 4, 230-235
- Ruckstuhl, K. E., Ingold, P. 1999 Aspects of mother-kid behavior in Alpine chamois, *Rupicapra rupicapra rupicapra*. Z. Säugetierkunde, 64, 2, 76-84
- Seilesser H., Krapp F. 1986 *Rupicapra rupicapra* (Linnaeus, 1758) – Gemse, Gams. In: Handbuch der Säugetiere Europas (Niethammer, J., Krapp, F., eds), Band 2/II Paarhufer-Artiodactyla, p. 317-348
- Schnidrig-Petrig, R. et al. 1995 Auswirkungen des Gleitschirmfliegens auf Verhalten, Raumnutzung und Kondition von Gamsen *Rupicapra rup. rupicapra* in den Schweizer Alpen: Übersicht über eine dreijährige Feldstudie. Der ornithologische Beobachter 92, N. 3, S. 237-241
- Schröder, J. et al. 1984 Niche breadth and overlap in red deer *Cervus elaphus*, roe deer *Capreolus capreolus* and chamois *Rupicapra rupicapra*. Acta zool. fennica. 172, 85

- Schröder, J. et al. 1985 Vigilance in affected animals (keratokonjunctivitis) was higher than in healthy ones, no typical circadian rhythm (*Rupicapra* und *Capra ibex*). *Der ornithologische Beobachter*, 92, 255
- Storch, I. 1989 Condition in chamois populations under different harvest levels in Bavaria. *J. Wildl. Management*, 53, 4, 925-928
- Tettamanti, F. et al. 2015 Senescence in breeding success of female Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*): the role of female quality and age. *Oecologia*, 178, 1, 187-195
- Vestal, B. M., Stoep, A. V. 1978 Effect of distance between feeders on aggression in captive chamois (*Rupicapra rupicapra*). *Applied Animal Ethology*, 4, 3, 253-260
- Willisch, Ch. S. et al. 2013 Climate effects on demographic parameters in an un-hunted population of Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*). *J. Mammal.*, 94, 1, 173-182
- <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/50124/bio060022.html?command=displaybericht&fis=200&object=50124&mode=ber&rightmenu=null>