



TOD BEIM SETZEN

In einem Revier im Frankensteinwald wurde diese Ricke von mir aufgefunden. Raubwild hatte das Stück bereits stark angeschnitten.

Beim Setzen hatten sich offenbar beide Kitze gleichzeitig auf den Weg gemacht. Nachdem die Häupter draußen waren, ging gar nichts mehr.

Die Ricke muß nach langen, schlimmen Qualen an Überanstrengungen eingegangen sein.

Andreas Wohland



Foto: Ehrenknecht

SELTENE BEUTE

Die frühen Morgenstunden, vor allem in den Sommermonaten, haben einen ganz besonderen Reiz. Dem Jäger bieten sie manchen unverhofften Anblick und auch Waidmanns-

sieren ließ. Erst nach schärferem Augen, erkannte ich in etwa 30 Meter Entfernung einen sich kaum von der Umgebung abhebenden halbwüchsigen Marderhund. Nach zweifels-



heil – so geschehen im Juli dieses Jahres gegen 4.30 Uhr.

Auf einer frisch gemähten Wiese erlegte ich einen mausenden Fuchsrüden. Bei der weiteren Pirsch gelangte ich bei aufgehender Sonne an einen renaturierten Teich. Eine von vielen gelungenen Naturschutzmaßnahmen, die in meinem Revier verwirklicht werden konnten.

Plötzlich vernahm ich ein Geräusch, das sich nicht lokali-

freier Ansprache entschloß ich mich zum Schuß.

Mit einem guten Blattschuß lag die seltene Beute im Knall. Marderhunde werden selten in den benachbarten Spreewaldrevieren beobachtet. Dennoch dürfen diese Räuber nicht unterschätzt werden. Mit der Erlegung des Marderhundes gelang erstmals der eindeutige Nachweis, daß diese Wildart auch in unserer Region vorkommt.

Detlef Wittchen



UNTEN DURCH

Diese Aufnahmen zeigen ein außergewöhnliches Verhalten eines Feisthirsches, der nach gut zwei Stunden Äsung zu einer Dickung ziehen will. Dabei muß er eine Absperrung überwinden, die er mit Leichtigkeit überfliegen könnte.

Doch er zieht es vor, die 90 Zentimeter über dem Boden befindliche Stange direkt und schnell zu unterlaufen. Zwei folgende Hirsche folgten diesem Vorbild.

In der Brandt habe ich einen dieser Hirsche beobachtet, wie er einen weitaus höheren Drahtzaun mit Leichtigkeit und ohne weiteren Anlauf überflog.

Vielleicht hatten die Hirsche an diesem Tag etwa zu viel Äsung zu sich genommen, so daß sie es vorzogen auf kühne Sprünge zu verzichten.

Horst Arndt

Den Letzten





Foto: Ehrenstein

Afrikanische Tierwelt am Klärteich

Im Herbst letzten Jahres machten mein Papa und ich eine Runde um die Klärteiche der Zuckerfabrik, weil dort immer viele Wasservögel zu sehen sind. Als wir an einem der Teiche vorbeikamen, sahen wir am Ufer einen großen Vogel stehen. Wir dachten zunächst es sei ein Storch, doch als wir durchs Fernglas sahen, entpuppte sich der vermeintliche Storch als Flamingo. Wir liefen so schnell wie konnten nach Hause, holten unseren Fotoapparat und fuhren mit unseren Fahrrädern schnell wieder zurück. Der nicht scheue Vogel, der vermutlich aus einem Tierpark entflohen war, war am nächsten Tag nicht mehr da.
Jennifer Bubinger (13)

HODENBRUCH



Ende Juli saß ich im Revier „Ober- und Mittelfischbach“ (Taunus) auf einen Bock an. Nur ganz kurz kam mir ein zweijähriger Gabler vor, dem das Kurzwildbret, wie bei einem alten Schafsbuck zwischen den Läufen baumelte. Die Zeit reichte nicht, um einen Schuß anzubringen.

Einige Tage später beobachtete ich den Bock wieder. Er trieb und beschlug eine Ricke. Mit einem Blattschuß konnte ich ihn strecken. Beim Aufbrechen stellte ich fest, daß der Bock einen Hodensack-Bruch hatte und sich ein Teil des Gescheides in das Kurzwildbret gedrückt hatte. Das war die Ursache der erheblichen Vergrößerung.

Ein Teil der Gescheidedärme war bereits angewachsen und verhinderte ein weiteres Nachrut-schen. Ein Veterinär erläuterte mir, daß bei Nutztieren ein solcher Bruch gelegentlich vorkommt und meist genetisch bedingt ist.

Josef Steger

JUNGGÄGER-GLÜCK

Seit 1995 geht unser junger Waidgenosse Axel Pipping auf die Jagd. Bereits in seinem ersten Jagdjahr konnte er in einem Revier bei Schwerin einen Dreistangenbock erlegen. Doch diese außergewöhnliche Trophäe sollte nur der Anfang sein.

In diesem Jahr gelang dem glücklichen Jungjäger die Erlegung eines echten Einstangenbockes.

Der fünfte von Pipping gestreckte Bock war jedoch die Krönung. Ende Mai erbeutete er einen Perückenbock mit einem Alter von vier bis fünf Jahren. Dieser Bock war in dem betreffenden Revierteil unbekannt.

Der Rehbock hatte innenliegende und verkümmerte Brunftkugeln und wog aufgebroschen 18 Kilogramm.

Uwe Leverenz



Foto: Ehrenstein

beißen

die Pfunde ...





Foto: Ewarder

BECHER-FUCHS

Im Juli diesen Jahres befand ich mich nach einem Abendansitz auf dem Weg nach Hause. Plötzlich schnürte ein Jungfuchs über die Straße. Da es bereits dunkel war, konnte ich zunächst nicht erkennen, was mit ihm los war.

Erst als der Fuchs am Straßenrand verhoffte, erkannte ich im Scheinwerferlicht, daß er einen Plastikbecher über den Kopf gestülpt hatte. Nun war eine schnelle Entscheidung ange-

sagt. Der Fuchs hätte jeden Moment im angrenzenden Gras verschwinden können. Ich zögerte nicht lange, lud die Waffe und erlöste den Jungfuchs von den Qualen.

Neugier, Durst oder Hunger hatten Reineke vermutlich dazu gebracht, seinen Kopf in den Becher zu stecken. Der scharfe Alurand des Deckels hinderte ihn, die Plastikhaube wieder loszuwerden.

Stefan Büttner

AUF DREI LÄUFEN

Anfang Juli beobachtete ich im Hunsrück Revier eines Jagdfreundes einen stark abgekommenen Rehbock. Mir fiel auf, daß der Bock beim Wechseln ständig „einknickte“. Beim Blick durch mein Fernglas erkannte ich deutlich eine Abnormalität des rechten Hinterlaufs. Der Lauf war deutlich verkürzt.

Beim Griff zur Büchse verschwand der Gabler in einer Ginsterdickung. Ich blieb im Anschlag und hoffte, dennoch zu Schuß zu kommen.

Plötzlich zeigte sich der Bock kurz zwischen zwei Ginstersträuchern. Nur Haupt und Träger waren zu sehen. Ein Trägerschuß auf 80 Meter Entfernung streckte den Bock.

Bei der späteren Untersuchung des Stücks stellte ich fest, daß der Hinterlauf vollkommen verkrüppelt war. Die Schalen waren aufgrund der mangelnden Abnutzung sehr lang.

Ursache war vermutlich eine Verletzung, die aber mindestens sechs Monate alt und vollständig verheilt war. Der Rehbock brachte ein Gewicht von knapp elf Kilogramm auf die Waage. Sein Alter wurde auf etwa drei Jahre geschätzt.

Klaus Wolters



Foto: Ewarder

AUF ZWEI LÄUFEN

Eigentlich wollten wir am 27. Februar letztmalig die Fuchsbaue kontrollieren. Jagdfreund Georg war mit seiner Drahthaarhündin Asta als Versicherung dabei.

Der Kunstbau befand sich am Rand eines Wildackers und Asta zog es hier in den Topinambur. Plötzlich stand sie vor. Georg ging ihr vorsichtig nach. Ich sah, wie er blitzschnell auf Flintenlaufgeschuß umlud und schon brach der Schuß. Gleich darauf lag eine Sau.

Wir stellten fest, daß der linke Hinterlauf eine verheilte Schußverletzung unterhalb des Kniegelenkes aufwies. Der rechte Vorderlauf fehlte ganz. Die Sau hatte sich auf dem linken vorderen Knie und dem rechten hinteren Lauf bewegt.

Klaus Buthmann

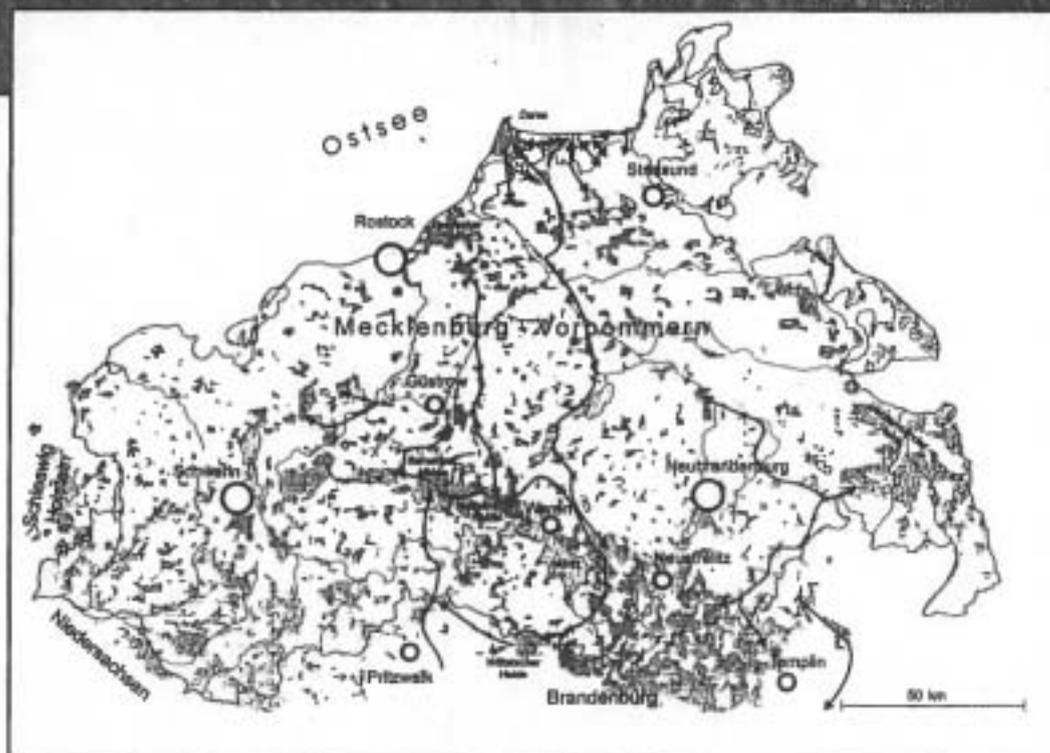


Foto: Ewarder

Auf der Walz

Wanderhirsche

Einjährige Beobachtungen im Mecklenburg-Vorpommern haben dazu geführt, Wanderwege von Rotwildhirschen zu erklären.



Oben: Die Wanderhirsche in vorliegender Untersuchung machten sich etwa fünf Tage vor Brunftbeginn auf den Weg. Links: Die Wanderwege der Hirsche in Mecklenburg-Vorpommern (Abb. 1)

Zur Bedeutung von Hirschwanderungen

Wanderungen einzelner starker Hirsche über beträchtliche Entfernungen – besonders zur Brunftzeit – verhindern die genetische Isolation von Rotwildpopulationen. Sie fördern die Vitalität und Überlebensfähigkeit der Gesamt- und Einzelpopulation. Werden sie unterbunden, ist der erste Schritt zur Auflösung einzelner Rotwildvorkommen vollzogen.

Obwohl in vorliegender Untersuchung nur die Wanderungen alter starker Hirsche mit typischer Geweihbildung nachgewiesen bzw. nachvollzogen wurden, muß vermutet werden, daß diese Hirsche solche Wanderungen auch schon im jüngeren Alter vollzogen haben – schließ-

Prof. Dr. Christoph Stubbe, Willi Borrock, Ingwalt Mahnke

In Mecklenburg-Vorpommern existieren nur wenige geschlossene größere Waldungen. Trotzdem kommt Rotwild annähernd flächendeckend vor,

da es in der dünn besiedelten Landschaft auch kleinere Wälder und Schilfpflanzen als Einstand wählt. Gut verteilte, zahlenmäßig geringe oder stärkere Rotwildpopulationen verzeichnen zur Brunft immer wieder den Zuzug einzelner starker

Hirsche, die ihre Einstände außerhalb der Brunft in anderen, teils weit entfernten Gebieten haben. Die relativ geringe Besiedlung und Straßendichte des Landes bietet solchen Migrationen zur Zeit noch wenig Barrieren.



Darstellung des Wanderweges der Hirsche aus den Revieren um die Gelbensander Heide (Abb.2)

Landes Mecklenburg-Vorpommern wurden 1994 auch die Wanderungen des Rotwildes durch Befragung von Jägern und Naturfreunden erfaßt. Beide Nationalparks umfassen größere geschlossene Waldgebiete (Müritz: - 17 000 ha, Vorpommersche Boddenlandschaft: - 6000 ha).

Im Landkreis Güstrow (192 000 ha, 18,2 % Wald) erkundete Willi Borrock die Hirschwanderungen. Fingerförmig ziehen sich die Endmoränen aus der „Mecklenburger Schweiz“ über den Landkreis. Zusammenhängende Waldflächen sind die Heidberge, die Waldungen um Kirch-Rosin und Bansow, die Schwinzer Heide, der Bützower-, Rühner- und Schlemminer Wald, die Tetetower Heidberge, der Gnoien Stadtwald sowie der Wald um Finkental und Fürstenhof.

Der Rotwildbestand im LK Güstrow wird gegenwärtig auf etwa 700 Stück geschätzt (-2 St. pro 100 ha Wald). Im Müritz-Nationalpark wurden 1994 rund 600 Stück (3,4 St./100 ha Wald) und im Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft etwa 680 Stück Rotwild (12 St./100 ha Wald) als Bestand geschätzt.

Wanderhirsche im Landkreis Güstrow

Im Rahmen der Erhebungen der Wanderungen aus der Gelbensander- in die Schwinzer- und Nossentiner Heide wurde festgestellt, daß die erlegten „Wanderhirsche“ 10 bis 13 Jahre alt waren. Die Hirsche, die aus der Gelbensander-, Wittstocker- und Turloff Heide sowie aus den Revieren um das Forstamt Eixen anwechseln, streifen mehr oder weniger den Landkreis Güstrow.

Zum Wanderweg der Hirsche aus den Revieren um die Gelbensander Heide existierte bis 1989 eine gute Übersicht, da gemeinsam mit den Jägern aus

Dummersdorf, Lüsewitz und Laage eine „Hegegemeinschaft Rotwild“ bestand. Der Austausch einzelner Beobachtungen wurde auf den monatlichen Zusammenkünften sowie auf Trophäen- und Stangenschauen gepflegt und ausgewertet.

Die im Gebiet wohnenden Jäger erfaßten das Wanderverhalten der Hirsche aus der Gelbensander Heide in die Nossentiner Heide - Luftlinie etwa 45 bis 50 Kilometer - vornehmlich durch Direktbeobachtungen und Abfahrten. Durch die Erlegung einzelner Hirsche auf der Wanderung konnte die Route zusätzlich nachvollzogen und belegt werden (Abb. 2).

Die Hirsche aus der Gelbensander Heide haben sehr helle, lange Stangen mit teilweise guter Kronenbildung. Die Jäger bezeichnen sie als „Grashirsche“. Als gutes Beobachtungsgebiet für die Wanderhirsche galt bis 1989 das 224 Hektar große Teschower Moor.

Durch den Bau der Autobahn Rostock-Berlin wurde der Wanderweg von Ost nach West bzw. umgekehrt unterbrochen und enorm gefährdet. Bei drei Autounfällen mit (Wander-) Hirschen im Laufe der Jahre blieb das Wildbret am Unfallort, das Haupt mit Geweih fehlte. Anhand des Wildkörpers sowie der Schalen konnte jedoch festgestellt werden, daß es sich in allen Fällen um alte starke Hirsche gehandelt hatte.

Die Wanderstrecke der Hirsche aus der Gelbensander Heide ist folgende: Auswanderung der Hirsche teilweise über die E 22 und aus den Waldgebieten davor, dann weiter in der Nähe der Dörfer Willershagen, Billenhagen, Sager Heide, Gr. Lüsewitz, Dummersdorf, Camin, Teschower Moor, Korleput, Strießer Moor, Bansow und Nossentiner Heide.

Altbekannte Wanderstrecken

Befragungen von Gemeindejagdpatern, die bis 1947 tätig

lich kennen sie die Routen. Gegenwärtig sind im Untersuchungsgebiet Hirschwanderungen jedoch nur durch die empirischen Werte einzelner markanter älterer Hirsche sicher belegt.

Die wesentlichen Migrationen erfolgen kurz vor der Brunft. Rückwanderungen werden selten beobachtet, da sie sich zeitlich wahrscheinlich stark verzögert vollziehen. Vielleicht erfolgen sie bei einigen Hirschen erst im Frühjahr.

Grundsätzlich erhebt sich die Frage nach der Abgrenzung der Lebensräume einzelner Populationen. Richtet sich diese nach der Verteilung der männlichen Tiere, dann besiedeln Rotwildpopulationen wesentlich größere Areale als bisher angenommen. Wie auch immer - die Hirsche dürfen auf ihren Wanderungen durch rotwildfreie Gebiete nicht erlegt werden, denn letztlich gewährleisten nur sie den notwendigen Austausch

zwischen den einzelnen Vorkommen bzw. Einstandsgebieten. Starke Hirsche sind darüber hinaus für die Brunft wichtig.

Die Feststellung der Wanderrouuten ist bei der zunehmenden Tendenz zur Zerschneidung von Lebensräumen für die Planung von Maßnahmen zur Überwindung fester Grenzen bedeutsam. Nur so können z. B. Grünbrücken und Wildtunnel an Autobahnen und anderen Verkehrswegen sinnvoll eingeplant und realisiert werden. Im folgenden sollen einige Beispiele von Rothirschmigrationen in Mecklenburg-Vorpommern vorgestellt werden.

Im Rahmen eines Gutachtens zur Wildbestandsregulierung des Schalenwildes im Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft sowie im Müritz-Nationalpark der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Eberswalde, für das Nationalparkamt des

Oben: Das Phänomen, daß zur Brunft bis dato unbekannte Hirsche im Revier bzw. auf den Brunftplätzen auftauchen, ist bekannt – wo sie herkommen, bleibt oft ungeklärt

Rechts: Darstellung des Wanderweges der Hirsche von der Kyritzer-Wittstocker Heide in die Schwinzer Heide (Abb. 3)

waren, ergaben, daß Wanderwege von der Wittstocker- und Kyritzer Heide in die Schwinzer- und Nossentiner Heide bereits vor über 50 Jahren bekannt waren. Die Hirsche starten etwa fünf Tage vor Brunftbeginn. Die Strecke führt von der Wittstocker- und Kyritzer Heide an den Dörfern und Waldungen Ganzlin, Marien Flies, Schlemmin (sog. „Kiesgrubendickung“), Fahrhorst, Gallin und Karow vorbei. Die Luftlinie beträgt etwa 40 km (Abb. 3).

Der in Schlemmin wohnende Revierförster Ristow beobachtete das Wandern der Hirsche aus der Kyritzer Heide besonders intensiv. Ihr Weg lief durch die sogenannte Kiesgrubendickung in



seinem Revier. Ristow konnte zwar die Hinwanderung verfolgen, auf den Rückzug wartete er jedoch regelmäßig vergeblich.

Auch auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen um sein Revier herum fand er nach der Brunft keine Rückwechsel in

Richtung der Wittstocker- und der Kyritzer Heide. Denn da vor allem in der Nossentiner Heide die Wanderhirsche zu den ältesten und stärksten zählten, wurden sie dort in der Brunft erlegt.

Rudelübernahme durch die „Neuen“

Der Weg der Hirsche aus der Turloffer- in die Schwinzer Heide beginnt ebenfalls etwa fünf Tage vor Beginn der Brunft. Der Weg ist – soweit dies festgestellt werden konnte – folgender: Aus den Revieren um die Turloffer Heide über Dabel, Schlowe, Garden, Lohmen, Oldensdorf, Kleesten in die Schwinzer Heide (etwa 30 km Luftlinie, Abb. 4). Nach Rücksprache mit den in der Schwinzer Heide tätigen Forstbeamten dauerte es etwa zwei Tage, bis die zugewanderten Hirsche nach nur kurzen Machtkämpfen mit den örtlichen Hirschen die jeweiligen Brunfttrudel übernommen hatten und das Brunftgeschehen beherrschten.

Einzelne Landwirte, die bei Nacht ihre Äcker geflügt hatten, berichteten, daß sie in Richtung

dieser das ungleiche Duell.

Der Sperber änderte daraufhin seine Taktik und ging ein paar Meter auf Distanz, wohl um zum letzten Sturzangriff auszuholen. Mit hoher Geschwindigkeit jagte er jetzt von hinten den Eisvogel an, der sich zu diesem Zeitpunkt ungefähr in der Mitte des Teiches, unmittelbar über der Wasseroberfläche, befand. Jetzt hat er ihn, dachte ich, sah dann aber, wie der Eisvogel sich, als der Sperber nur noch wenige Zentimeter hinter ihm war, im Sturzflug ins Wasser fallen ließ und abtauch-

Der Sperber klatschte mit nach vorn gestreckten Fängen aufs Wasser, kam aber sofort wieder hoch, strich suchend eine kleine Kurve über der Stelle und entschwand meinen Blicken. Einen Augenblick später tauchte der Gejagte wohlbehalten wieder an der Oberfläche auf und flog pfeilschnell ins Schilf.

Ich setzte meinen Gang zur Pferdewiese fort. Als ich wenige Minuten später zurückkam, beobachtete ich den Eisvogel schon wieder bei der Nahrungssuche, als sei nichts geschehen.

Hubertus Kortenbusch

WIE GELANGTE ER ÜBERS MEER?

Rothirsch auf Hallig Langeneß

Am späten Nachmittag am 27. Oktober 1997 kam mein Mitpächter Kay Paulsen zu mir nach Hause und erzählte mir, er habe auf dem Weg von der Arbeit einen Rothirsch, und zwar einen Achtender, vor seinem Auto gehabt. Erst dachte ich, daß er mir einen Bären aufbinden wollte, aber es war tatsächlich wahr. Der Hirsch stand etwa 500 Meter von der Ketelswarf entfernt zwischen Deich



Da der Rothirsch auf der Hallig nicht nur wegen des fehlenden Süßwassers keine Überlebenschance gehabt hätte, wurde er erlegt. Foto: Verfasser

und Steindeich. Der Versuch, ihn noch vor dem Dunkelwerden zu erlegen, gelang uns nicht.

Am nächsten Tag spürte ich ihn dann an einer anderen Stelle auf der Hallig auf, was deswegen nicht schwierig war, weil auf einer Hallig bekanntermaßen keine Deckung vorhanden ist. Der Hirsch saß in einer Niederung, die nicht bewirtschaftet wird. So konnte ich ihn auf etwa 60 Schritt anpürschen und schoß, als er auf die Läufe kam. Der Hirsch brach im Schuß zusammen, er brachte aufgebroschen etwa 120 Kilogramm auf die Waage.

Wir fragten uns: Wie kam der Rothirsch auf die Hallig? Am 26. Oktober, das war bekannt, war überraschend ein Hirsch auf der Nordseeinsel Föhr in Anblick gekommen. Wenn es sich um denselben handelte, mußte er etwa acht Kilometer übers Watt und durchs Wasser bis zur Hallig Langeneß gelangt sein. Auf Föhr hätte der Hirsch vielleicht überleben können, aber auf der Hallig wäre er entweder bei der nächsten Sturmflut ertrunken, oder, da es hier kein Süßwasser zum Schöpfen gibt, verdurstet.

Anfang November stand dann in der Zeitung zu lesen, daß in Dänemark einige Rothirsche aus einem Gatter entwichen seien. Sicher ist das des Rätsels Lösung. Ark Boysen

ZWANGSLAGE

Besser eng und trocken als geräumig und naß

Wer mit offenen Augen durch Feld und Wald geht, kann so manche Besonderheit entdecken, die dem flüchtigen



Wahrscheinlich um sich vor Regen zu schützen, hatte sich ein Waldkauz in den viel zu engen Nistkasten gezwängt

Foto: Verfasser

Betrachter entgeht. So ging es auch Knut Jacobs vom NABU Schleswig-Holstein, Vorsitz der Ortsgruppe Bad Schwartau, als er bei einem Kontrollgang Federn entdeckte, die aus dem Einflugloch eines Nistkastens ragten.

Ein Waldkauz hatte bei Regenwetter die für Singvögel vorgesehene Brutmöglichkeit allem Anschein nach als trockenen Unterschlupf gewählt. Bedingt durch die Enge der Behausung, war er nicht in der Lage, sein Gefieder geordnet im Kasten unterzubringen.

Gert Kayser

GRÖSSTE SCHWANEN-FAMILIE IN OVP?

„Mein lieber Schwan!“

Das dachten die Anklamer Naturfreunde Klaus-Peter Glawe und Siegfried Holz, als aus der Uferzone des Buggower Sees (Ost-Vorpommern) ein Schwanenpaar mit sage und schreibe elf Jungen schwamm. Das ist doch absolut ungewöhnlich, dachten die Petrijünger, und informierten einige Ornithologen. Diese „schossen“ von der vermutlich kinderreichsten Schwanenfamilie der Welt einige Aufnahmen. Jedenfalls ist von vergleichbaren Belegfotos einer solchen

Rotwild auf „Wanderschaft“:

Heute hier – morgen dort?

Harald Drechsler

Im Westharz wurden in den Jahren 1965 bis 1989 Untersuchungen über das Raumverhalten des Rotwildes durchgeführt. In diese Untersuchungen waren 252 Stück Rotwild mit individueller Sichtmarkierung und verbürgtem Alter einbezogen, 185 Hirsche und 67 weibliche Stücke. Über die teilweise verblüffenden Ergebnisse betrifft der bei Wanderungen des Rotwildes zurückgelegten Strecken informiert der folgende Bericht.

Es stellt sich zunächst die Frage, wie sich eine als Lauftier wohl vorrangig für die offene Landschaft geschaffene Wildart mit den Lebensbedingungen eines Waldbiotopes zurechtfinden kann und welche Auswirkungen dies auf deren Raumverhalten hat. Denn nicht nur der Körperbau, der das Rotwild zu schnellen und ausdauernden Fluchten befähigt,

sondern auch der gute Gesichtssinn, der es ermöglicht, Gefahren auf größere Distanzen wahrzunehmen, sowie der Hang des Wildes, gesellig in Rudeln zu leben, sind Voraussetzungen und Verhaltensweisen, die der Besiedlung offener Landschaften angepaßt sind.

In Waldbiotopen verlieren diese Eigenschaften und Verhaltensmuster aber erheblich an Bedeutung, was ein Beweis für die hervorragende Anpassungsfähigkeit des Rotwildes an die geänderten Bedingungen in Waldbiotopen sein dürfte.

Zunächst bewirkt die Umstellung eine deutliche Einschränkung der genutzten Räume für Einzelstücke, insbesondere beim Kahlwild. Entscheidend trägt hierzu natürlich das Fehlen von Beutegreifern bei. Es fallen so nicht nur die hohen Entnahmen besonders junger Stücke fort, sondern es fehlen auch die durch Hetzen des Raubwildes hervorgerufenen vorübergehenden Vertreibungen aus Einsandsgebieten, was zwangsläufig zu Fluchtentfernungen führt, die noch weit über das Maß der hier festgestellten Wanderungen hinausgehen würden.

Weiter bringt die Umstellung auf Waldbiotope offensichtlich eine Änderung des Sozial-, speziell des Rudelverhaltens mit sich, dieses verliert an Bedeutung vor allem hinsichtlich der Gefahrenabwehr. Entsprechend sind die Rudel lockerer gefügt, und es sind oft recht kleine Verbände zu beobachten – Erscheinungen, die in offener Landschaft kaum vorstellbar sind.

Sind Hirsche „wanderfreudiger“?

Anhand von etwa 2200 Beobachtungen wurden zunächst die Entfernungen ermittelt, die das Wild von den Markierungsorten zu den Beobachtungs-, Erlegungs- oder Fundorten zurückgelegt haben (s. Tabelle 1).

Danach betragen die durchschnittlichen Entfernungsmaße für Schmalstiere 902, für Schmalstiere 837 und liegen damit in unmittelbarer Nähe des Wertes für die Tiere mit 925 Metern. Es ist folgerichtig, daß diese Zahlen in etwa auch für Kälber gelten und bei einer Beobachtungsmöglichkeit über das ganze Jahr auch erhoben worden wären. Bei den zweijährigen und älteren Hirschen

ergeben sich im Durchschnitt mit 1630 Metern fast doppelt so große Entfernungen wie beim Kahlwild einschließlich der Schmalstiere. Auch bei den Hirschen (außer Schmalstiere) liegen die Werte für die einzelnen Altersklassen dicht beieinander, erreichen jedoch bei den 5- bis 13jährigen Hirschen die höchsten Zahlen. Die hohen Zahlen in Spalte 3 (Tab. 1) ergeben sich aus der Tatsache, daß ein Hirsch, der als Schmalstier markiert wurde, später auch als markierter Zweijähriger usw. zählt. Insgesamt wurden aber „nur“ 185 Hirsche markiert.

Werden die Entfernungen vom Markierungs- zum Beob-

Tabelle 1. Entfernungen vom Markierungs- zum Beobachtungs-, Erlegungs- oder Fundort im Rotwildring Harz

Altersklasse	Alter in Jahren	Anzahl markierter Stücke	Anzahl der Beobachtungen	ermittelte Gesamtmeter	Durchschnittsmeter
Schmalstiere	1	63	255	213 400	837
junge Hirsche	2-4	226	470	689 900	1468
heranreif. Hirsche	5-8	125	330	594 190	1800
reife Hirsche	9-13	75	158	288 650	1827
alte Hirsche	14 u. älter	32	60	87 020	1450
zus. Hirsche	1 u. älter	185	1273	1 873 180	1471
Kälber	0	16	17	3 350	197
Schmalstiere	1	31	227	204 725	902
junge Tiere	2-4	42	386	293 950	762
mittelalte Tiere	5-12	26	278	317 200	1141
alte Tiere	13 u. älter	7	15	17 250	1150
zus. Kahlwild	0 u. älter	67	923	836 475	906
zus. Rotwild	0 u. älter	252	2196	2 709 635	1234

achtungs-, Erlegungs- oder Fundort nach Entfernungsbereichen geordnet, und zwar bezogen auf Stücke, bei denen der Durchschnitt aller Beobachtungen berücksichtigt wurde, zeigt sich beim Kahlwild, daß etwa die Hälfte der Stücke im Durchschnitt den 1000-Meter-Bereich nicht überschritten hat, bei den Schmalspießern liegt dieser Anteil sogar bei zwei Dritteln der Beobachtungen. Wird der Entfernungsbereich 1001 bis 2000 Meter hinzugerechnet, so wird sowohl für das Kahlwild als auch für die Schmalspießler ein Prozentsatz erreicht, der bei 90 bzw. 95 Prozent liegt.

Auch bei den Hirschen vom

2. Kopf aufwärts fielen zwei Drittel der Beobachtungen in die Entfernungsbereiche bis 2000 Meter, also ist auch hier in allen Altersklassen ein bemerkenswerter Grad von Standortgebundenheit gegeben.

Beim Kahlwild inklusive der Spießler beträgt die Zahl der Stücke mit Wanderungen in Entfernungsbereichen über 2000 Meter nur noch 10, bei den Hirschen jedoch 33 Prozent.

Im Bereich über 5000 Meter zogen als Ausreißer lediglich ein Tier und ein Schmalspießler, bei den Hirschen vom 2. Kopf aufwärts hingegen 58 Stück, also 13 Prozent.

Hinsichtlich der Verteilung

auf die Altersklassen wird das Ergebnis aus Tabelle 1 nachvollziehbar, nach dem die heranreifenden und reifen Hirsche die weitesten Entfernungen zurückgelegt haben.

Zehn Kilometer und mehr

Bemerkenswert ist der Anteil jüngerer Hirsche, die in den Entfernungsbereich über 10000 Meter abgewandert sind, worauf aber später eingegangen wird.

Tabelle 2 zeigt die kürzesten und die weitesten Einzelwanderungen, die je Altersstufe ermittelt wurden. Hier deutet sich in der Spalte Bemerkungen

zu den ermittelten weitesten Entfernungen durch die jeweiligen Jahreszeiten, in denen die Wanderungen stattgefunden haben, bereits an, daß die Zurücklegung dieser großen Entfernungen unterschiedliche Gründe haben.

Bei Hirschen bis zum 6. Kopf handelt es sich fast ausschließlich um Beobachtungen im Winter und Frühjahr, die auf

Wie weit ziehen Rothirsche? Bei gleichbleibenden Revierverhältnissen gelten sie als sehr standorttreu. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung jedoch legte ein 7-jähriger Hirsch zur Brunft immerhin 48 Kilometer zurück Foto: J. Behrke



Tabelle 2. Kürzeste und weiteste Entfernungen vom Markierungs- zum Beobachtungs-, Erlegungs- oder Fundort, geordnet nach dem Alter, im Rotwildring Harz

Alter Jahre bzw. Klasse	kürzeste Entfernung m	weiteste Entfernung m	Bemerkungen zur weitesten Entfernung
Hirsche			
1	0	15 000	Standortwechsel im Winter
2	0	27 000	Standortwechsel im Winter
3	0	18 200	Standortwechsel im Herbst
4	0	16 000	Standortwechsel im Frühjahr
5	0	16 000	Standortwechsel im Frühjahr
6	0	16 250	Standortwechsel im Frühjahr
7	0	48 000	Brunft auf der Suche außerhalb des Harzes
8	0	8 500	Brunft
9	0	7 200	Brunft
10	0	17 500	Winter u. Brunft (geändert Einstand und Brunft)
11	0	22 000	Aufsuchen eines festen Brunftplatzes
12	0	22 000	Aufsuchen eines festen Brunftplatzes
13	0	1 500	Aufsuchen eines festen Brunftplatzes
14	0	12 500	Sommer - Feisteinstand
15	0	5 800	Winter vor dem Verenden an Fütterung
16	0	5 500	Brunft
17	250	2 500	Winter an Fütterung
18	100	500	Winter nach dem Verenden
Kahlwild			
Kälber	0	1 750	
Schmalliere	0	1 500	
junge Tiere	0	4 200	
mittlere Tiere	0	8 500	
alle Tiere	0	3 500	

einen dauernden Einstandswechsel junger Hirsche schließen lassen. Hiermit erbringen sie bereits eine Vorleistung zum genetischen Austausch.

Etwa vom 7. Kopf ab wandern Hirsche dann auf der Suche während der Brunft. So wurde der in Tabelle 2 aufgeführte 7-jährige Hirsch - mit der weitesten festgestellten Wanderung - in den Jahren zuvor stets in der Nähe des Markierungsortes gesehen. Offenbar war er genötigt, seine Brunftchancen außerhalb des Harzes zu suchen.

Vom 8. bis 13. Kopf sind Brunftwanderungen der Hirsche zu vermerken. Vom 10. bis 13. Kopf handelt es sich vorwiegend um das Aufsuchen fester Brunftplätze oder deren näherer Umgebung. Da es sich hier-

bei zum Teil ebenfalls um erhebliche Wanderentfernungen handelt, wird auch in diesen Altersklassen ein Beitrag zum genetischen Austausch geleistet. Vom 14. Kopf ab ist zu beobachten, daß offenbar Winterfütterungen das Wanderverhalten dieser Hirsche mitbestimmen.

Bei den kürzesten Entfernungen nach Tabelle 2 sind Markierungs- und später Beobachtungsort fast in allen Altersklassen identisch, erneut ein Hinweis dafür, daß auch ein gewisser Anteil der Hirsche sehr standortgebunden ist. Diese Aussage wird gestützt durch eine Untersuchung der Wandertätigkeit an Hirschen außerhalb und während der Brunft. Die Ergebnisse vermittelt Tabelle 3.

Bei den jungen Hirschen bestätigt sich die Feststellung, daß die Jugendwanderungen hauptsächlich außerhalb der Brunft stattfinden. Bei heranreifenden Hirschen gibt es dagegen die weitesten Wanderungen während der Brunftzeit. Der relativ hohe Anteil reifer Hirsche im Bestand führt offensichtlich zu außerordentlichen Anstrengungen bei den Heranreifenden, nach Fortpflanzungsmöglichkeiten zu suchen, wie die hohen Durchschnittsentfernungen zeigen.

So wird auch in der Altersklasse der Heranreifenden ebenfalls ein zumindest vorsorglicher Beitrag zum genetischen Austausch geleistet. Bei den reifen Hirschen wurden die meisten Entfernungsmeter ebenfalls während der Brunft

zurückgelegt, jedoch suchten diese Hirsche bevorzugt feste Brunftplätze auf, auf denen sie sich bereits früher etabliert hatten. Vermutlich aus diesem Grund bleibt der Wert der durchschnittlichen Entfernungsmeter gegenüber den heranreifenden Hirschen deutlich zurück.

In der Klasse der alten Hirsche ist ein Übergewicht der Wanderungsaktivitäten während der Brunft nicht mehr zu verzeichnen.

Störungsbedingte Einstandswechsel

Ein Vergleich der Wandertätigkeit des Wildes aus den Harzrandlagen mit dem aus den Mittellagen erbrachte beim Kahlwild keine wesentlichen Unterschiede; dagegen überstieg die Wandertätigkeit der Hirsche aus den Randlagen die der aus den Mittellagen um etwa 60 Prozent, was sicherlich auf Hirsche zurückzuführen ist, die am Harzrand ihren Einstand haben und zur Brunft in die kahlwildreicheren Mittellagen ziehen.

Die Bewegung des Wildes in den Einstandsgebieten wird von dem jeweiligen Äsungsangebot (Fütterungsangebot), von Witterungseinflüssen, Deckungsmöglichkeiten, Störungen und vom Brunftbetrieb beeinflußt. Ideale Einstandsgebiete sind im Harz störungsfreie mannshohe Fichtenkulturen mit drei Metern Reihenabstand, in denen das Wild am Tage sowohl Deckung als auch Äsung findet. Hier können die Tiere ihre Kälber setzen und in unmittelbarer Nähe der Kälber äsen. Das Wild kann beim Äsen den Rhythmus des Wiederkäuens einhalten und die im Licht stehenden Gräser in den breiten Reihen äsen, es kann in feuchten Partien suhlen, findet aber auch bei schlechter Witterung ausreichenden Schutz.

Im Wald haben Störungen durch Menschen und Hunde im allgemeinen keine so starken Fluchtreaktionen zur Folge wie dieses im offenen Gelände der Fall ist.

Manche Störungen (Abschüsse aus dem Rudel, Nachsuchen in Einständen, Stangen

Tabelle 3. Entfernungen zwischen dem Markierungs- und dem Erlegungs- oder Fundort bei markierten Hirschen, geordnet nach Alter und Erlegungszeit, im Rotwildring Harz

Alter in Jahren	Hirsche erlegt oder gefunden außerhalb der Brunft			Hirsche erlegt oder gefunden während der Brunft		
	Stück	Gesamtmeter	Durchschn.-Meter	Stück	Gesamtmeter	Durchschn.-Meter
2-4	34	166 300	4891	17	46 250	2721
5-8	12	47 500	3958	19	149 750	7882
9-13	11	37 750	3432	20	104 950	5248
14 u. älter	11	31 900	2900	4	12 000	3000
2 u. älter	68	283 450	4168	60	312 950	5216



suchen, vor allem bei Schnee) bewirken häufig vorübergehende Einstandswechsel. Solche Umstellungen können aber auch durch Witterungsbedingungen – Windrichtungen, Schlechtwetter oder Schneelagen – sowie attraktive Äsungsangebote hervorgerufen werden. Sehr nachhaltig wirkten sich Störungen bei markierten Altieren aus, die durch den Abschluß ihrer Kälber ausgekostet wurden. In einigen Fällen konnten solche Tiere mehrere Jahre nicht mehr beobachtet werden.

Jagdliche Konsequenzen

In den verdeckten Waldeinständen, ohne den Druck des Raubwildes, führt das Wild offenbar ein energiesparendes Dasein, so daß es auch bei höheren Wilddichten oder starker Bejagung durch den Jäger nicht zu konstitutionellen Einbrü-

chen kommt, die eine merkliche Absenkung der Vermehrungsrate zur Folge hätten. Diese Energieeinsparungen wirken sich offensichtlich auch auf eine verlängerte Lebenserwartung des Wildes und eine Verstärkung der Geweihbildung aus.

Äsungsengpässe treten im Wald vor allem in schneereichen Wintern auf, wenn das Wild in höheren Lagen ohne Kraut- und Strauchschichten verbleiben muß. Hier könnte durch Hunger eine konstitutionelle Schwächung einer Population eintreten mit entsprechenden Fallwildverlusten und einer Absenkung der Vermehrungsrate. Eine solche Entwicklung würde zu gravierenden Schäden am Waldbestand führen und sollte durch Vorlage von Erhaltungsfutter vermieden werden.

Für den Jäger ergibt sich die zwingende Notwendigkeit,

durch angemessenen Abschluß die Regulierung nach Zahl und Struktur herbeizuführen, soweit das zur Erhaltung ökologisch ausgeglichener Verhältnisse und zur Vermeidung nicht vertretbarer Waldschäden erforderlich ist. Abgesehen von einigen Fallwildverlusten (besonders Verkehrsoffer) kann er, solange dem Rotwild ausreichend Äsung zur Verfügung steht, auf natürliche Regulation nicht hoffen.

Daß es ohne Jagd nicht geht, zeigt der Zuwachs des Rotwildes, der etwa das Drei- bis Vierfache dessen beträgt, was nötig wäre, um einen Bestand in etwa gleicher Höhe zu erhalten. Bei einem Zuwachs von 66 Prozent auf den weiblichen Frühjahrsbestand beträgt das mögliche Durchschnittsalter – wenn der Bestand sich in seiner Größe nicht verändern soll – nur drei Jahre und ist damit auf eine drastische Regulierung

Rotkahlwild zieht streckenmäßig offensichtlich weniger als die Hirsche. Die durchschnittliche Entfernung vom Markierungs- zum Beobachtungs-, Erlegungs- oder Fundort betrug 925 Meter Foto: B. Winemann

durch große Beutegreifer eingestellt.

Damit ist die Aufgabe des Jägers, die Populationsdichte beim Rotwild angemessen zu regulieren, hinreichend erklärt. Es zeigt sich aber auch, wie schnell ein Bestand außer Kontrolle geraten kann, wenn der Abschlußdurchführung keine zutreffenden Bestandserhebungen zugrunde liegen. □

Der komplette Forschungsbericht zu obigem Artikel erschien in der Zeitschrift für Jagdwissenschaft (Verlag Paul Parey) Heft 2, 1991.



Nicht besondertes Rotwild beim Verlassen der Fanganlage.

SMS

vom Rothirsch

Seit Anfang April nutzt die Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald in Zusammenarbeit mit dem Büro „Dr. Fielitz Umweltanalysen“ eine weltweit erstmals angewandte Technik zur Erkundung der Lebensweise von Wildtieren. Dazu wurde Rothirschen ein von der Firma Vectronic-Aerospace, Berlin, entwickeltes, 750 Gramm leichtes High-tech-Halsband umgelegt, das ihre Aufenthaltsorte per Satellit (Global Positioning System, kurz „GPS“) bestimmt und speichert. Neu ist die Form der Datenübertragung: Die Aufenthaltsorte der Tiere werden einmal pro Tag über ein im Halsband integriertes GSM-

Der Nationalpark Bayerischer Wald erprobt ein neues System zur GPS-Telemetrie

Modem (Global System for Mobile Communication) wie eine über Handy verschickte SMS (Short Message Service) versendet. Die Daten landen schließlich direkt im Büro der Forscher im Computer, wo sie auf digitale Landkarten übertragen werden.

Bisher wurden die auf einem Halsband gespeicherten Daten noch mit viel Aufwand über eine Funkverbindung im Freiland abgerufen, oder die Tiere mussten wieder eingefangen werden, um an die Daten zu gelangen. Mit dem neuen System können die Bewegungen von Wildtie-



Besonderter Hirsch in der Fanganlage.

ren je nach Anzahl der gewünschten Positionen pro Tag über mehrere Jahre verfolgt werden, zeitnah und ohne die Tiere zu stören. Zunächst werden drei Rothirsche mit dem neuartigen Satelliten-Telemetrie-System ausgestattet, um deren Wanderungen zu verfolgen. Mit diesem ersten Schritt erhofft man sich grundlegende Daten über die aktuelle Nutzung des Lebensraums in den Nationalparks Bayerischer Wald und Sumava im angrenzenden Tschechien. Darauf fußend soll ein großflächiges Konzept

veränderter klimatischer Bedingungen sowie dem Einfluss des Borkenkäfers hat sich das Nahrungsangebot für Rothirsche vor allem in den Hochlagen verbessert. Der Einfluss dieser Veränderung kann mit der neuen Technologie genau analysiert werden. NPV



Wildmeister Helmut Penn mit dem 750 Gramm leichten Halsbandsender.

➤ Weitere Informationen unter: www.umweltanalysen.com

Hightech in der Schorfheide

Um die Verteilung und Wanderbewegungen des Rotwildes zu untersuchen, werden zehn Stück Rotwild mit GPS-Sendern ausgestattet.

Das Projekt wird aus Mitteln der Jagdabgabe finanziert. Bisher wurden fünf Stück Rotwild mit gelben Sendehalsbändern und Lederhalsbändern mit zwei Großbuchstaben, gut sichtbar, markiert. Fünf weitere sollen folgen. Die Hegegemeinschaft Schorfheide bittet

alle Jäger, diese Stücke nicht zu erlegen, jedoch Beobachtungen unter Tel. 03 33 93/6 43 40 zu melden.

Die Sender von verendeten Stücken sollen an die Hegegemeinschaft zurückgeschickt werden. Die Kosten werden erstattet. red.

Jung-Uhu aufgefunden

Nach 90 Jahren gibt es auf Usedom wieder Bruterfolg.

Zuletzt hatte ein Brutpaar von Deutschlands größter Eule 1913 auf Usedom gebrütet. Jetzt scheint der Uhu wieder eine Heimstatt auf der Ostsee-Insel gefunden zu haben. Ein nach einem Kampf mit Krähen verletzt aufgefundener

Vogel war nicht beringt. Dies lässt den Schluss zu, dass es sich bei dem gefundenen Jungtier um einen auf Usedom geschlüpften Vogel handelt. Auf Uhu-Rufe vom Tonband antworteten einem Naturpark-Mitarbeiter mehrere Vögel. dk

Marder-Eingreiftruppe

Die „Oberbergische Jägerschaft“ bietet innerhalb der einzelnen Hegeringe „mardergeschädigten“ Bürgern je zwei Jäger als Ansprechpartner an.

Die Jäger sind mit der entsprechenden Sachkunde und der Genehmigung der Jagdbehörde versehen. Sie geben Ratschläge zur Marderabwehr

mit entsprechenden Gebäudesicherungen und rücken während der gesetzlichen Jagdzeit den Ruhestörern auch mit Lebendfallen auf den Balg. Die

Fallen wurden in Zusammenarbeit mit den örtlichen Behindertenwerkstätten tierschutzkonform entwickelt und schließen Stress für die gefangenen Marder weitgehend aus. dk

Wenn Marder im Haus sind, helfen die „schnellen“ Jäger der Hegeringe



Foto: Gies Meese Eest



Die Jagdzeit für Böcke gilt in Sachsen bis zum 31. Januar

SACHSEN

Winterböcke

Das sächsische Landesforstpräsidium hob die Schonzeit für Rehböcke bei Gesellschaftsjagden vom 16. Oktober 2003 bis 31. Januar 2004 auf

In einer Dienstanweisung an die sächsischen Forstämter vom 27. Oktober 2003 gab der Leiter des Landesforstpräsidiums, Dr. Bartel Klein, bekannt, dass in den Verwaltungsjagdbezirken des Freistaates die Schonzeit für Rehböcke der Altersklassen I und II in der Zeit vom 16. Oktober 2003 bis 31. Januar 2004 aufgehoben wurde. Eine Abschussfreigabe durch den Jagdleiter hätte jedoch nicht zu erfolgen. Grundlage dieser Entscheidung sei ein diesbezüglicher Erlass des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft vom 28. August 2003. Als Rechtsgrundlage wurde die Ermächtigungsmöglichkeit des Ministers nach § 34 des sächsischen Landesjagdgesetzes über Einzelanordnungen und „zur Vermeidung von übermäßigen Wildschäden“ Jagdzeiten zu ändern, angeführt. In dem Schreiben ist weiterhin enthalten, dass es an-

deren Revierinhabern freigestellt sei, die gleiche Regelung mit einer entsprechenden Begründung für ihr Revier zu beantragen. Vom Landesjagdverband Sachsen war am 2. Dezember zu erfahren, dass dieser bis dato von dieser Regelung nicht informiert wurde.

Rückfragen zur Begründung im Landesforst ergaben, dass Verbissgutachten im August erhebliche Schäden durch Rehwild aufgewiesen hätten. Außerdem sollen die Teilnehmer von Gesellschaftsjagden vor extremen Bußgeldentscheidungen der Unteren Jagdbehörden bei Schonzeitvergehen bewahrt werden.

Damit setzt die sächsische Landesregierung eine umstrittene Forderung des Ökologischen Jagdverbandes um. Der Bundesrat hatte noch im vergangenen Jahr eine Verlängerung der Jagdzeit auf den Rehbock im Bundesjagdgesetz, abgelehnt. kr

H3 - Die Jagd- und Ansitzuhr

- 100-fache Leuchtkraft und unerreichte Lesbarkeit bei Nacht und allen Lichtverhältnissen durch traser®-Leuchtelemente
- keine Batterie, kein Knopfdruck

NABCO GmbH

Im Grohenstück 13 · D-65296 Walluf
Tel. +49 (0) 6123-60 57 44 · Fax 60 57 99
E-Mail: info@nabco.de · www.nabco.de



in GFK, Edelstahl, Titan, ab 179,- Euro (GFK)

Rotwild

Seit rund einem Jahr melden sich acht Rothirsche aus dem Nationalpark Bayerischer Wald täglich per Mobilfunk bei Marco Heurich, Mitarbeiter des Nationalparks, und übermitteln ihm ihren Aufenthaltsort per SMS. Was sich im ersten Moment wie Raumschiff Enterprise in der Wildbiologie anhört, ist Teil eines aktuellen Projekts zur Erforschung des Raum-Zeit-Verhaltens des Rotwilds im Bayerischen Wald, das der Nationalpark in Zusammenarbeit mit Environmental-Studies aus Göttingen im März 2002 ins Leben rief (siehe dazu **PIRSCH** 10/2002).

Damals erhielten drei Rothirsche des Gebiets so genannte GPS-GSM-Halsbänder, eine bis dahin weltweit neue Technik. Diese bestimmen die Positionen der Tiere über das Global Positioning System (GPS) auf durchschnittlich 15 Meter genau. Die Daten werden im Halsband gespeichert und dann, wie von einem normalen Handy, über das Global System for Mobile Communication (GSM) zu bestimmten Zeiten als SMS in das Büro von Marco Heurich verschickt. Aus datentechnischen und Kostengründen werden immer sieben Datensätze gleichzeitig übermittelt. Damit entstehen pro Übermittlung Kosten von etwa sechs Euro-Cent. Der Preis für eine Positionsbestimmung über die herkömmliche Radiotelemetrie ist aufgrund von Personal- und Fahrtkosten hingegen mit 20 bis 40 Euro zu veranschlagen.



▲ | Untersuchungsgebiet Nationalpark Bayerischer Wald. Hinter dem Massiv liegt der tschechische Nationalpark Sumava.

Die Forschung soll Entscheidungshilfen für ein nationalpark- und artgerechtes Rotwildmanagement im Nationalpark Bayerischer Wald liefern. Ein Ziel, das der Nationalpark schon seit seiner Gründung im Jahr 1970 kontinuierlich verfolgt. Damals wurden die durch Hege stark angewachsenen Wildbestände deutlich reduziert, freie Rotwildfütterungen aufgelassen und umzäunte Fütterungen (Wintergatter) eingerichtet, in denen das Rotwild den Winter verbringen sollte.

Eine erste Studie im Jahr 1984 belegte dann, dass die Rothirsche weite Teile des Nationalparks gar nicht nutzen. Die Mehrzahl der Hirsche überwinterte in den Gattern und hatte ihre Sommereinstände auf tschechischem Gebiet zwischen der Landesgrenze und dem im Hinterland liegenden Grenzraum.

In den letzten Jahren haben sich die Lebensbedingungen für das Rotwild im Nationalpark jedoch stark verändert. Der Abbau des Grenzraums zu Tschechien, großflächige Kahlschläge jenseits der Gren-

ze und große zusammenhängende Totholzflächen durch die Massenvermehrung des Borkenkäfers sorgen für zusätzliche Äsungsflächen, was insgesamt zu erhöhter Mobilität beim Rotwild führt. Darüber hinaus wurde die Bejagung des Rotwilds in der Naturzone des Parks auf über 16000 Hektar ganz eingestellt. Die vorliegenden Untersuchungen sollen nun erstmals die Auswirkungen dieser Veränderungen erfassen und Entscheidungshilfen für eine artgerechte Rotwildbewirtschaftung liefern.

Ständig am Sender

Etwa 250 bis 300 Stück Rotwild leben derzeit auf der Nationalparkfläche von etwa 24000 Hektar. Ein Großteil davon überwintert von Dezember bis Anfang Mai, wenn wieder genug frisches Grün als Äsung im Nationalpark zur Verfügung steht, in vier Wintergattern. Dort werden einzelne Tiere in einer Fanganlage vom Rudel separiert und besendert. Die von der Firma Vectronic Aerospace, Berlin, entwickel-

ten Halsbänder kosten rund 3500 Euro pro Stück und verfügen neben der GPS-GSM-Technologie auch über einen konventionellen VHF-Radiosender. Damit sind die Tiere jederzeit auch mit einem „normalen“ Telemetrieempfänger im Gelände zu orten. Zusätzlich erfassen und speichern spezielle Sensoren im Halsband die Umgebungstemperatur und die Aktivität der besenderten Rothirsche.

Ein Teil der verwendeten Halsbänder ist außerdem mit einem so genannten Drop-Off-Mechanismus versehen. Diese Vorrichtung ermöglicht, dass sich die Gurte auf ein elektronisches Signal hin öffnen und vom Tier abfallen. So können die Halsbänder wieder beschafft werden, ohne dass die Rothirsche erlegt oder mit viel Aufwand gefangen oder narkotisiert werden müssen.

Die Batterien ermöglichen die Bestimmung von etwa 4000 Positionen pro Rothirsch. Um solche Datenmengen zu erheben, wären mit der herkömmlichen Telemetrie-ausrüstung mehrere Personen ganztagig im Feld unterwegs gewesen. Die Positionen der Tiere hätten dabei jedoch bei weitem nicht mit der jetzigen Genauigkeit bestimmt werden können.

Besonders erfreulich ist, dass die Sender mehrmals benutzt werden können, wenn der Batterieblock ausgetauscht wird.

Problem Funkloch

Die Halsbänder sind so programmiert, dass alle zwei bis vier Stunden die Position der Hirsche bestimmt wird. Soll der Zeitplan der Peilungen geändert werden, während sich die Sender am Tier befinden, wird die Software im Halsband einfach – ebenfalls per SMS – umprogrammiert. Solange sie die zur Berechnung ihres Standorts nötigen Signale von den GPS-Satelliten erhalten, können die GPS-Halsbänder ihre Position weltweit bestimmen. Probleme bereitet wie bei jedem Handy jedoch die Abdeckung des Mobilfunknetzes, ohne die die Übermittlung der Daten per SMS nicht möglich ist.



In der Fangbox, die sich im so genannten Korrall (Bild Mitte) befindet, werden die Tiere von den Berufsjägern des Nationalparks besendert. Dorthin werden die Tiere mit besonderen Leckerbissen gelockt.

In den Bergen und Tälern des Nationalparks, besonders entlang der grenzseitigen Höhenzüge zu Tschechien, ist die Netzabdeckung aber nicht immer gewährleistet. So verschwand 2002 ein besonderer Hirsch auf der tschechischen Seite in einem „Funkloch“, um dann eineinhalb Monate später aus einem Gebiet mit Netzabdeckung wieder Nachrichten zu senden (rote Symbole in Abb. 1). Bei der Halsbandgeneration, die seit diesem Jahr benutzt wird, wurde die Software deswegen verbessert: Die Positionsdaten, die gespeichert werden, während sich die Rothirsche in Gebieten ohne Netzabdeckung aufhalten, werden „nachgesendet“, wenn die Halsbänder wieder Netzkontakt haben. Damit können die Bewegungen der Hirsche relativ lückenlos überwacht werden. Ein weiterer Vorteil der modernen Technik: Die Positionsdaten werden gleich digital weiter verarbeitet und in geografischen Karten dargestellt.

Ergebnisse 2002

Im Jahr 2002 wurden insgesamt 3477 Positionen von drei telemetrierten Stücken Rotwild, einem Alttier und zwei Hirschen per SMS übertragen. In der daraus erstellten Karte (Abb. 1) sind die einzelnen Symbole hierarchisch, entsprechend ihrer Rangfolge in der Legende, angeordnet. Die Symbole für die Wintergatter überlagern also alle anderen Themen, die Aufenthaltspunkte des Alttieres (gelbe Punkte) werden von denen des Spießers und des Hirsches überlagert und sind dadurch nur teilweise sichtbar. Aus der Graphik geht hervor, dass das Alttier einen deutlich geringeren Raumbedarf hatte als die beiden Hirsche. Die Berechnung der Streifgebietsgröße nach der minimalen Vieleckmethode, bei der die äußeren Positionspunkte aller Peilungen so miteinander verbunden werden, dass ein konvexes Vieleck entsteht (Aus-

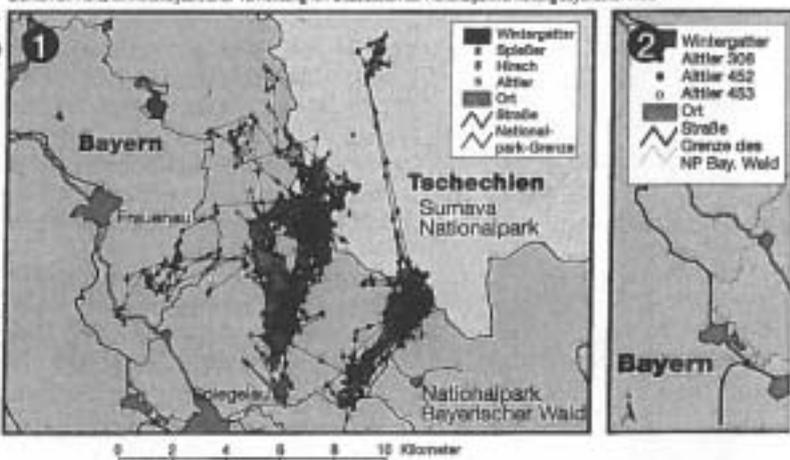
reißer werden nicht berücksichtigt), ergab sich für das Alttier eine Streifgebietsgröße von 1214 Hektar. Der Spießler nutzte einen 6130 Hektar großen Lebensraum, der Hirsch durchstreifte 4630 Hektar.

Darüber hinaus zeigten die im Jahr 2002 telemetrierten Hirsche ein komplexeres und jahreszeitlich differenzierteres Raumnutzungsmuster als das Alttier. Der Spießler unternahm zweimal eine längere Wanderung, die weiteste etwa zur Brunftzeit in westlicher Richtung bis über die Bahnlinie zwischen Frauenau und Spiegelau. Der Hirsch zog am 14. September aus den Höhenlagen des Grenzgebiets zirka acht Kilometer weiter nördlich nach Tschechien. Bis zum 24. September sendete das Halsband von dort noch einige Positionen, dann erst wieder am 22. Oktober, aber immer noch aus diesem Gebiet. Dann kehrte der Hirsch in die Hochlagen auf deutscher Seite

Aufenthaltsorte von einem Alttier, einem Spießler und einem Hirsch, in chronologischer Reihenfolge verbunden, NP Bayerischer Wald, Mai bis Dezember 2002.

Aufenthaltsorte von drei Alttieren und fünf Hirschen, NP Bayerischer Wald, Mai bis September 2003.

Grafik Dr. Holzt-Urwicklungen, unter Verwendung von ©Daten der Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald





zurück, wo er die nächsten drei Monate verbrachte. Sicherlich ist dies eine Reaktion auf den ungewöhnlich schneearmen Frühwinter. Während dieser Hirsch nicht in das Wintergatter zurückkehrte, konnten dem Alttier, das bereits im November dort erschien, und dem Spießler, der erst im Februar wieder im Wintergatter auftauchte, die Sender wieder abgenommen werden.

Ergebnisse 2003

Im Frühjahr 2003 erhielten drei Alttiere, drei junge und zwei alte Hirsche Halsbänder mit GPS-GSM-Sendern, die die Positionen der Tiere bis in den November hin per SMS ermittelten (Abb. 2 und 3). Auch in diesem Jahr zeigen die Hirsche ein komplexeres und ausgedehnteres Raumverhalten als die Alttiere: Die Rothirsche mit den Sendernummern 302, 449, 450 und 451, die schon im Sommer die Grenze

zu Tschechien überquert hatten, hielten sich auch noch Ende September 2003 dort auf. Jeder unternahm mehrmals ausgedehnte Exkursionen, oft über mehrere Tage hinweg, was das Bewegungsmuster im Vergleich zum weiblichen Rotwild verstreuter und weiträumiger erscheinen lässt. So lagen die weitesten Aufenthaltsorte von zwei der Hirsche etwa neun Kilometer Luftlinie vom Wintergatter, dem Ort ihrer Besenderung, entfernt. Noch weiter entfernte sich ein dreijähriger Hirsch. Er wanderte im September bis in die Nähe von Bayerisch Eisenstein ab und entfernte sich dabei 21 Kilometer vom Wintergatter. Er legte bei der Wanderung allein im September rund 134 Kilometer zurück (durchschnittlich 4,5 km pro Tag!) Kurz danach riss der Funkkontakt ab, wir hatten den Hirsch verloren. Aber Anfang Januar geschah das Erstaunliche: Der Hirsch kehrte in das Wintergatter zurück!

Dagegen nutzte das weibliche Rotwild auch im Jahr 2003 wieder viel kleinere Lebensräume als seine männlichen Artgenossen. Bereits Ende September fanden sich alle drei Tiere auf den Wiesen in der Nähe des Wintergatters ein.

Wie in den Jahren zuvor erkennt man die Unterschiede in der Raumnutzung des telemetrierten männlichen und weiblichen Rotwilds an der Größe der genutzten Lebensräume: Die Hirsche lebten durchschnittlich auf 3130 Hektar, die Alttiere auf 760 Hektar (Stand September 2003). Auch die durchschnittlichen Laufwege der Alttiere pro Tag waren mit 1,4 Kilometern wesentlich geringer als bei den Hirschen, die etwa 2,4 Kilometer zurückgelegt haben.

Neue Einstände

Vergleicht man die Raumnutzung des Anfang der 1980er Jahre besenderten Rotwilds mit den aktuellen Ergebnissen, kann man einige Änderungen feststellen. Damals hielt sich das Rotwild im Sommer vor allem im „Niemandland“ zwischen Grenze und dem weiter im Hinterland gelegenen Grenzraum auf. Da der Zutritt zu diesem Bereich streng reglementiert war, konnten sich die Tiere dort ungestört bewegen. Die Gebiete diesseits der Grenze waren im Sommer weitgehend frei von Rotwild, nur

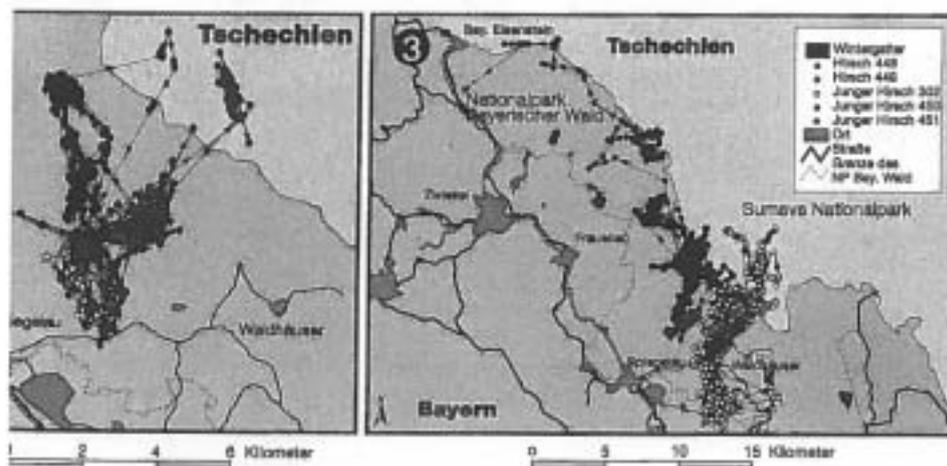
im Winter zogen die Tiere in die Wintergatter. Nach Abbau des Grenzzaunes und der Einrichtung einer Jagdruhezone im Nationalpark Bayerischer Wald änderte sich dieses Raumnutzungsmuster: Die im Sommer ehemals fast rotwildfreien Bereiche wurden nach und nach wieder besiedelt. Im Gegensatz dazu wurden die Tiere weniger jenseits der Grenze beobachtet, wohl aufgrund zunehmender Störungen nach dem Wegfall des Grenzzauns.

Die auf über 3500 Hektar entstandenen Totholzflächen haben sich zu wichtigen Einständen entwickelt. Dort bewegen sich die Tiere oft nur auf einem eng umgrenzten Raum, sogar in unmittelbarer Nähe von Wegen. Dass die Tiere sich dort so wohl fühlen, liegt vor allem an der guten Deckung, der schweren Zugänglichkeit und der üppigen Entwicklung von Bodenvegetation und Waldverjüngung, die ein reichliches Nahrungsangebot bieten.

Marco Heurich,
Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald
Uli Fielitz,
Umweltanalysen, Göttingen



Dieser Spießler wurde in der Fanganlage besendert.



Die Bewegung des Rotwilds im Nationalpark Bayerischer Wald kann im Internet unter der Adresse www.umweltanalysen.com verfolgt werden (Text in Englisch, klicken Sie unter dem Menüpunkt „Projects“ „Red deer – Germany“ an). Dort finden Sie auch Informationen über andere Telemetrieprojekte in verschiedenen Ländern. Unser Dank gilt allen, die dieses langfristige Projekt ermöglichen, insbesondere den Berufsjägern des Nationalparks Bayerischer Wald.

Bayern

Jagdpolitischer Info-Abend

Von der Europäischen Union bis Bayern: Zu einer jagdpolitischen Diskussionsveranstaltung hatte Anfang April die BJV-Kreisgruppe Memmingen in die „Schwabenhalle“ nach Buxheim geladen. Vor über 200 Jägern begrüßte der Vorsitzende Andreas Ruepp hochkarätige Gäste: Bayerns Landwirtschaftsminister Josef Miller, den heimischen EU-Abgeordneten Markus Ferber, BJV-Präsident Prof. Dr. Jürgen Vocke MdL sowie den Wald- und Jagdreferenten des Bayerischen Bauernverbandes Johann Koch; die Moderation hatte **PIRSCH**-Chefredakteur Jost Doerenkamp übernommen.

Zu aktuellen Brennpunkten – von der anstehenden EU-Hygiene-Verordnung über die Novelle des Bundesjagdgesetzes einschließlich des Künast'schen Eckpunkteapiers bis hin zur gerade erfolgten Änderungen der AV-BayJG sowie den jagdlichen Konsequenzen der bayerischen Forstreform reichte das Themen- und Fragenspektrum. Neben einem eindeutigen Bekenntnis zur Jagd – wobei in Details durchaus unterschiedliche Ansichten vertreten wurden – verdeutlichten die Politiker/Verbandsvertreter das vielschichtige internationale wie nationale politisch-rechtliche Geflecht, von dem heute die Jagd in Deutschland beeinflusst und bestimmt wird. Ein gelungener Abend mit vielen sachdienlichen Informationen. P

Brandenburg

Hirsche senden ins All

Ähnlich wie im Bayerischen Wald (siehe dazu **PIRSCH** 5/2004) werden nun auch in Eberswalde Forschungen zum Wanderverhalten von Rotwild mit besenderten Tieren durchgeführt. Zwei Rothirsche und drei weibliche Tiere werden zur Zeit von den Jägern der Hegegemeinschaft Schorfheide und Eberswalder Wildbiologen mit Hilfe von Satelliten-Peilsendern auf Schritt und Tritt verfolgt. Insgesamt sollen dieses Jahr noch weitere fünf Tiere mit den Halsbandsendern versehen werden, die regelmäßig Signale über deren Standort senden. Inzwischen liegen erste Ergebnisse in Form digitaler Karten vor, die einen Überblick über die Lebens-

raumgrößen und das Wanderverhalten der markierten Tiere geben. Zwischen drei und 20 Quadratkilometer groß sind die Gebiete, in denen das Wild umherzieht.

Die Hegegemeinschaft ist verantwortlich für die jagdliche Bewirtschaftung des Rotwildes in der Schorfheide und hat dieses Projekt ins Leben gerufen. Sie verspricht sich aus den Forschungsergebnissen Erkenntnisse für das Wildtiermanagement, beispielsweise bei der sinnvollen Ausweisung von Wildruhezonen. Das Projekt wird mit Mitteln aus der Jagdabgabe finanziert. PM



Rheinland-Pfalz

Streit um Schießstandsanieierung

Mit Spannung erwarteten viele Mitglieder die diesjährige Hauptversammlung der Kreisgruppe Trier-Saarburg in der Stadthalle Saarburg. Denn es knistert in der Kreisgruppe. Worum geht es?

Von den insgesamt 880 Mitgliedern sind nach Angaben von Heinz Schulten, Leiter des Hegerings Osburg, 270 Mitglieder mit der Vereinspolitik des Kreisvorsitzenden Robert Schwambach nicht mehr einverstanden. Sie werfen ihm vor, dass die Renovierung des Schießstands in Trier „wesentlich teurer als veranschlagt“ gewesen sei. Konkrete Zahlen seien bis zur Hauptversammlung trotz mehrfacher Aufforderung durch Schulten nicht genannt worden. Auch nach der Renovierung befände sich der Schießstand immer noch in einem „desolaten Zustand“. Mit der Planung sei „jemand beauftragt worden, der gar kein Architekt ist“. Darüber hinaus forderte die Gruppe von ihrem Kreisvorsitzenden, neue Kassenprüfer wählen zu lassen, da die bisherigen „schon sehr lange im Amt“ seien. Dem Antrag Schultens zu Beginn der über dreieinhalbstündigen Versammlung, die Geschäftsordnung zu ändern und die strittigen Tagesordnungspunkte vorzuziehen, wurde von Schwambach nicht stattgegeben.

Der Kreisvorsitzende nannte in seinem Rechenschaftsbericht zunächst einmal die aktuelle und von der Gegengruppe geforderte Mitgliederzahl von 880. Dann gaben sowohl er wie auch später der Schatzmeister Werner Schmidt Fakten und Zahlen zur Renovierung des Trierer Schießstandes bekannt.

Dieser musste im vergangenen Jahr dringend saniert werden. Dafür, so Schwambach, seien 54380 Euro veranschlagt gewesen, die aus Eigenmitteln und einem Zu-



▲ | Der Vorsitzende der Kreisgruppe Trier-Saarburg, Robert Schwambach.

schuss des Landesjagdverbandes Rheinland-Pfalz in einer Gesamthöhe von rund 64500 Euro „mehr als gedeckt“ gewesen wären. Doch sei es während der Renovierungsarbeiten zu unerwarteten Problemen, unter anderem bei Erdarbeiten, Seilzügen und bei der Stromversorgung, gekommen, so dass sich schließlich die Gesamtkosten auf 88000 Euro beliefen. Dazu bewilligte der Landesjagdverband ein zinsloses Darlehen in Höhe von 15000 Euro, so dass die Finanzierung auch weiterhin gesichert war. Schatzmeister Schmidt verkündete seiner Kreisgruppe, dass die Kasse „gesichert“ sei und einen „positiven Bestand in Höhe von 17000 Euro“ aufweise. Die Gegengruppe blieb skeptisch und verweigerte dem Kreisvorstand die dennoch mehrheitlich erteilte Entlastung.

Schwambach ließ nach einer Beratung mit seinem Vorstand und einem Justitiar die Wahl von zwei neuen Kassenprüfern in dieser Jahreshauptversammlung nicht zu. Die beiden bisherigen Kassenprüfer erklärten vor der Versammlung, dass sie dieses Amt nicht mehr antreten werden. Heinz Schulten kündigte an, dass die Gegengruppe nun gerichtlich gegen den Kreisvorsitzenden vorgehen wolle. G. Klamm

stored as described previously²⁷. After the initial treatment with proteinase K and SDS described by ref. 22, total RNA from 100 µl of the lysate from the Sterivex cartridges were further purified using the RNeasy tissue kit (Qiagen) and the protocol for lysed cells. To further remove DNA from the RNA preparations, the samples were treated by the DNasefree kit (Ambion) following the manufacturer's protocol. cDNAs were synthesized by reverse transcription using 2 µl of the RNA extracts using random hexamers as primers, using the TagMan RT kit (Applied Biosystems) according to the manufacturer's protocol. Genomic DNA contamination of cDNA preparations was examined by 5'-nuclease assays comparing gene copies in cDNA preparations and in controls with no reverse transcriptase added. These control assays tested for the presence of both rRNA²¹ and protein-encoding genes (M. T. Suzuki *et al.*, unpublished results). In both assays we observed no signal in controls without reverse transcriptase.

The annotated BAC insert sequences are available at the Monterey Bay Coastal Ocean Microbial Observatory site at <http://www.tigr.org/sdb/MBMO>.

pufl and *puflM* amplification

Primers used in this study were *pufl*, forward (5'-CTKTCGACTTCTGGTGG-3')²⁸, *puflM*, reverse (5'-CCATSGTCAGCGCCAGAA-3') (a modification of the primer reported by ref. 10); and *puflM*, forward (5'-TACGGGAACCTGTWCTAC-3').

Phylogenetic analysis

puflM sequences from the current study combined with sequences from public databases were translated and the protein sequences aligned using the pileup program of the Wisconsin package (GCG). DNA sequences and protein alignments were imported into a database using ARB software (<http://www.arb-home.de>). We aligned DNA sequences based on the protein alignment. Evolutionary distances were calculated with the dnadist program of the PHYLIP package²⁹, using the Kimura 2-parameter model. Phylogenetic trees were inferred using the neighbour program of the PHYLIP package. To evaluate the reliability of the branching patterns, 100 random bootstrap re-samplings were performed using the program seqboot, with subsequent phylogenetic analyses performed as above. Ribosomal RNA phylogenetic analyses were performed as described above, on alignments encompassing 860 nucleotide sequence positions. For analysis of the shorter *puflM* cDNA sequences obtained through RT-PCR, a neighbour-joining tree was imported into the ARB database, and the cDNAs were added to tree using the ARB_PARSIMONY program, without local optimization and using a mask that included only those positions encompassing the cDNA sequences.

Received 23 August; accepted 4 December 2001.

- Harashina, E., Shiba, T. & Murata, N. *Aerobic Photoautotrophic Bacteria* (Springer, Berlin, 1989).
- Shiba, T., Saito, U. & Yagi, M. Distribution of aerobic bacteria which contain bacteriochlorophyll *a*. *Appl. Environ. Microbiol.* **38**, 43–48 (1979).
- Yurkov, V. V. & Beatty, J. T. Aerobic anoxygenic photosynthetic bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* **63**, 685–724 (1998).
- Shiba, T., Shioi, Y., Takaiya, K., Saito, U. C. & Wilkinson, C. R. Distribution and physiology of aerobic bacteria containing bacteriochlorophyll *a* on the east and west coast of Australia. *Appl. Environ. Microbiol.* **57**, 290–300 (1991).
- Yurkov, V. V. *et al.* Phylogenetic positions of novel aerobic, bacteriochlorophyll *a*-containing bacteria and description of *Rhodospira rubra* sp. nov., *Rhodospira rubra* sp. nov., *Rhodospira rubra* sp. nov., *Rhodospira rubra* sp. nov., *Rhodospira rubra* sp. nov. *Int. J. Syst. Bacteriol.* **44**, 427–434 (1994).
- Alberti, M., Barke, D. H. & Heath, I. E. in *Anoxygenic Photoautotrophic Bacteria* (eds Harashina, E., Murata, N. & Beatty, J. T.) 103–116 (Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, 1995).
- Kalber, Z. S., Van Donge, C. L., Niderman, R. A. & Falkowski, P. G. Bacterial photosynthesis in surface waters of the open ocean. *Nature* **407**, 177–179 (2000).
- Kalber, Z. S. *et al.* Contribution of aerobic photoautotrophic bacteria to the carbon cycle in the ocean. *Science* **292**, 2492–2495 (2001).
- Bárány, G. *et al.* Construction and analysis of bacterial artificial chromosome libraries from a marine microbial assemblage. *Environ. Microbiol.* **2**, 516–529 (2000).
- Nagatsuma, K., Yagi, M., Harashina, E., Shiba, T. & Murata, N. Horizontal transfer of genes coding for the photosynthetic reaction centers of purple bacteria. *J. Mol. Evol.* **45**, 131–136 (1997).
- Achenbach, L. A., Carey, J. & Madigan, M. T. Photosynthetic and phylogenetic primers for detection of anoxygenic phototrophs in natural environments. *Appl. Environ. Microbiol.* **67**, 2923–2926 (2001).
- Suzuki, M. T. *et al.* Bacterial diversity among small-subunit rRNA gene clones and cellular isolates from the same seawater sample. *Appl. Environ. Microbiol.* **63**, 883–889 (1997).
- Choudhary, M. & Kaplan, S. DNA sequence analysis of the photosynthesis region of *Rhodospira rubra* 2.4.1^T. *Nucleic Acids Res.* **28**, 862–867 (2000).
- Iganishi, N. *et al.* Horizontal transfer of the photosynthetic gene cluster and operon re-arrangement in purple bacteria. *J. Mol. Evol.* **52**, 325–341 (2001).
- Naylor, G. W., Adelman, H. A., Gilson, L. C. D. & Hunter, C. N. H. The photosynthesis gene cluster of *Rhodospira rubra*. *Photosyn. Res.* **62**, 121–139 (1999).
- Barke, D. H., Alberti, M. & Heath, I. E. *bcfP* (bacteriochlorophyll synthesis gene) of *Rhodospira rubra* and identification of the third subunit of light-independent porphyrin synthesis in bacteria and plants. *J. Bacteriol.* **175**, 2416–2422 (1993).
- Basan, C. E., Bugg, J. T., Yang, Z. M. & Marrs, B. L. The superoperon organization of genes for pigment biosynthesis and reaction center protein in a conserved fusion in *Rhodospira rubra*: analysis of overlapping *bchI* and *puflA* transcripts. *Mol. Gen. Genet.* **228**, 435–444 (1991).
- Xiong, J., Fischer, W. M., Iwan, K., Nishihara, M. & Bauer, C. E. Molecular evidence for the early evolution of photosynthesis. *Science* **289**, 1724–1730 (2000).
- Karl, D. M. & Lukas, R. The Hawaii ocean time-series (HOT) program: background, rationale and field implementation. *Deep-Sea Res.* **43**, 129–156 (1996).
- Prentice, T. Marine biogeochemistry and carbon flow. *Science* **293**, 2444–2449 (2001).
- Suzuki, M. T., Preston, C. M., Chavez, F. P. & DeLong, E. F. Quantitative mapping of bacterioplankton populations in seawater: field tests across an upwelling plume in Monterey Bay. *Aquat. Microbiol. Ecol.* **24**, 117–127 (2001).

- Mansueti, R., Murray, A. E., Preston, C. M. & DeLong, E. F. Vertical distribution and phylogenetic characterization of marine planktonic *Archaea* in the Santa Barbara channel. *Appl. Environ. Microbiol.* **65**, 30–36 (1999).
- Felsenstein, J. PHYLIP-phylogeny inference package (version 3.5). *Cladistics* **5**, 164–166 (1989).
- Hahn, F. M., Baker, J. A. & Pridmore, C. D. Open reading frame 176 in the photosynthesis gene cluster of *Rhodospira rubra* encodes a gene for isopentenyl diphosphate isomerase. *J. Bacteriol.* **178**, 639–624 (1996).
- Petersen, B. L., Muller, M. G., Strammann, B. M. & Hinzenburg, K. W. Structure and organization of a 25 kbp region of the genome of the photosynthetic green sulfur bacterium *Chlorobium vibriarium* containing Mg-chelatase encoding genes. *Hereditas* **129**, 131–142 (1998).

Acknowledgements

We thank S. Haddock for computational advice; J. Zehr and D. Karl for the HOT samples; the captains and crew of the RV *Point Lobos* and *Western Flyer* for assistance at sea; and M. Heaney, V. Sapiro, S. Lo, and M. Holmes for database and software support. Preliminary sequence data for *R. rubra* was obtained from the DOE Joint Genome Institute (JGI) at http://www.jgi.doe.gov/JGI_microbial/html/index.html. This research was supported by the National Science Foundation (J.F.H., J.A.E. and E.F.D.) and the David and Lucile Packard Foundation (E.F.D.).

Competing interests statement

The authors declare that they have no competing financial interests.

Correspondence and requests for materials should be addressed to E.F.D. (e-mail: edelong@mbaoi.org). The sequences reported in this study are deposited with GenBank under accession numbers AJ018690, AB027515, AF939833–AF939851, AF939853–AF939862, AY044244–AY044250 and AB008919–AB008921.

Sex differences in emigration and mortality affect optimal management of deer populations

T. H. Clutton-Brock*, T. N. Coulson*, E. J. Milner-Gulland†, D. Thomson* & H. M. Armstrong‡

* Large Animal Research Group, Department of Zoology, University of Cambridge, Downing Street, Cambridge CB2 3EJ, UK

† TH Huxley, School of Environment, Earth Science, and Engineering Royal School of Mines, Imperial College, London SW7 2BZ, UK

‡ Scottish Natural Heritage, 12 Hope Terrace, Edinburgh EH6 5NR, UK

Populations of red deer that are limited by food, like those of many other ungulates^{1–3}, commonly include more females than males^{4–7}. We assessed the contribution of variation in sex- and age-specific rates of mortality and emigration to density-dependent changes in the adult sex ratio, using long-term observations and demographic experiments involving the red deer population on Rum, Scotland^{4,8}. We incorporated these effects in a stochastic model of local populations under different management regimes to show here that, when female numbers are allowed to increase to more than 60% of the ecological carrying capacity, the sustainable annual harvest of males from local deer populations will fall. Because males are typically culled by fee-paying hunters and generate more income than females^{9,10}, income will decrease as the male harvest falls. Because numbers of female deer throughout much of the Highlands probably exceed the threshold at which male density starts to be affected⁹, many managers might be able to raise income from local deer populations by reducing female numbers, with potential benefits to the vegetation of Scottish Highland environments¹⁰.

Populations of red deer (*Cervus elaphus* L.) throughout the Scottish Highlands include roughly twice as many females aged ≥ 1 yr as males (Fig. 1a). To investigate the consequences of increasing population density for males and females, in 1972 we released the red deer population of the 12-km² north block of Rum

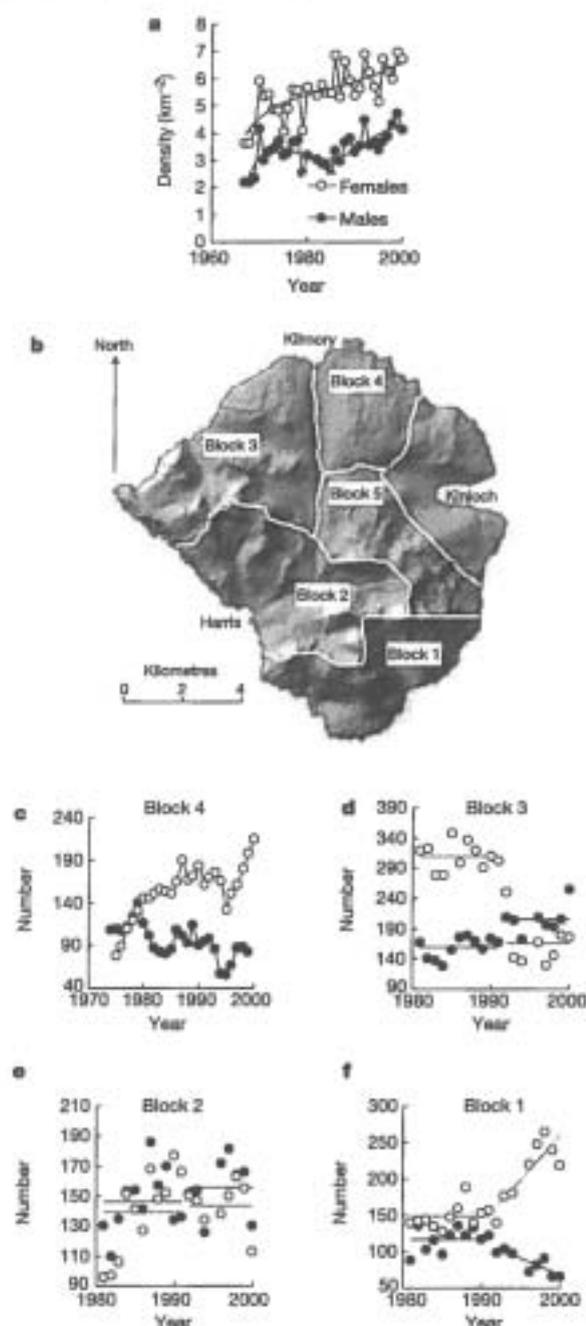


Figure 1 Changes in the adult sex ratio. **a**, Average density of male and females per km² aged ≥ 1 yr across the Scottish Highlands. **b**, Rum showing the outlines of the five deer blocks. **c**, Numbers of identifiable deer aged ≥ 1 yr using the 12-km² north block of Rum (block 4) after the termination of the cull in 1972 (open circles, females; filled circles, males). **d**, Numbers of male and female deer aged ≥ 1 yr during spring counts of the west block of Rum (block 3), before and after high culling rates began to reduce female numbers in 1991–92. Between 1992 and 2000, male numbers were higher than between 1981 and 1991 ($\chi^2 = 21.1$, d.f. = 1, $P < 0.001$). **e**, Numbers of male and female deer using the southwest block of Rum (block 2), where a 14% cull of both sexes was maintained between 1980 and 2000. No significant differences between 1981 and 1992 were present either for males ($\chi^2 = 1.2$, d.f. = 1, $P > 0.05$) or females ($\chi^2 = 1.3$, d.f. = 1, $P > 0.05$). **f**, Numbers of male and female deer using the southeast block (block 1) of Rum before and after high culling rates began to reduce male numbers between 1991 and 1995. After 1991, female numbers showed a progressive increase and were significantly higher between 1992 and 2000 than between 1981 and 1991 ($\chi^2 = 22.5$, d.f. = 1, $P < 0.001$). Methods were as in **d**. Few deer were resident in block 5, which comprised higher ground.

(block 4, Fig. 1b) from the annual 14% cull that had been used to control deer density since 1958^{11,12} (Methods). Subsequently, female numbers in block 4 increased by 100%, whereas male numbers gradually decreased (ref. 6; and Fig. 1c).

Five different density-dependent processes contributed to changes in the adult sex ratio in block 4. As the total number of deer rose, the proportion of males born decreased (ref. 13; and Fig. 2a). Neonatal mortality did not change with density (Fig. 2b), but the mortality of males in their first 2 yr increased relative to females of the same age (ref. 14; and Fig. 2c). Mortality of adults (5–10 yr) increased in both sexes, but was higher in males than in females (Fig. 2d). The proportion of males emigrating to other subpopulations (usually aged 2–4 yr; Methods) rose (Fig. 2e) and the number of males immigrating into the population decreased (Fig. 2f), whereas emigration and immigration by females was rare irrespective of density¹⁵.

By calculating the effects on the adult sex ratio when each of these changes was omitted in turn, we identified changes in male emigration and male survival to be the principal causes of the relative increase in female numbers with rising density (Table 1). The antler size of mature males also showed a progressive decrease after 1972 (refs 4, 5). Increasing emigration probably contributed to this, because better grown males were more likely to emigrate as adolescents than smaller individuals (Table 2), and well-grown adolescents carry relatively large antlers as adults^{16,17}.

If uncontrolled increases in female deer numbers generate biases in the adult sex ratio, then reductions in female density should lead to increases in male numbers. To determine whether this is the case, we selected the west block of Rum (block 3) (which had previously contained more females than males; see Fig. 1d) and increased the annual cull of females from 14% to ~60% in 1991 and 1992, until female numbers were reduced by 50% (see Fig. 1d). Roughly the same number of adult males (20) continued to be culled each year from the block, while after 1992 the annual 14% cull of females was re-imposed. After the reduction in female density, the number of resident males in block 3 increased by ~25% and is still increasing (Fig. 1d). Over the same period, no significant increase in male numbers occurred in either of the two neighbouring blocks (2 and 4), where management regimes remained unchanged throughout this period (Fig. 1e, c).

To determine whether reductions in male density had similar effects on female numbers, we reduced male numbers by 50% in the southeast block of Rum (block 1, Fig. 1f), but maintained the same percentage cull on females as before 1991. Low male densities immediately after the cull attracted young males from neighbouring areas and male numbers proved difficult to reduce, despite an annual average cull of 68% of the spring population of males each year between 1991 and 1999. By 1995, however, male numbers in block 1 had decreased by 50% (Fig. 1f) and female numbers in the

Table 1 Effects of demographic changes on adult sex ratios

	Adult sex ratio (% males)	Absolute difference
Observed sex ratio in 1973	55.7	
Observed sex ratio in 1992	34.7	
Predicted sex ratios in 1992 assuming		
no density dependence in % males born	36.2	1.5
no differential effect of density on calf winter survival	36.4	1.7
no differential effect of density on yearling survival	38.1	3.4
no differential effect of density on adult survival	43.2	8.5
no differential effect of density on emigration	44.1	9.4
no differential effect of density on immigration	35.9	1.2

The table shows the contributions of six demographic processes to changes in the adult sex ratio in the north block of Rum between 1973 and 1992. The lower part of column one shows predicted adult sex ratios in 1992, calculated assuming that each demographic change had not occurred. Column two shows the absolute difference between the observed sex ratio in 1992 and the predicted value and provides an index of the relative importance of changes in each demographic variable.

block showed a consistent increase, rising by over 50% by 2000. Because rates of female immigration are usually low (Fig. 1e, f), this change was probably a consequence of increased local recruitment resulting from lower population density. The similar responses of male and female numbers to reduced density of the opposite sex indicate that, despite differences in habitat use between the sexes¹⁵⁻¹⁸, similar resources probably limit male and female numbers.

Differences in density-dependent responses between male and female deer will have local economic consequences. As in many other parts of Europe, most Scottish red deer populations are managed by local landowners or their representatives, and culling regimes commonly differ between neighbouring land units^{3,19}. In many parts of the Highlands, female culling rates have been lower than the annual rate of recruitment for several decades³ though they have recently increased²⁰. As a result, female numbers in many areas are probably above the threshold at which they depress male density, contributing (with other factors, including higher culling rates imposed on males^{2,21}) to the pervasive female bias in the adult sex ratio³ (see Fig. 1a).

Income derived from culling males is usually higher than from culling females³. Precise figures are unavailable, but a conservative estimate would be a net gain of £200 per adult male culled versus a small net loss per female culled. Female-biased adult sex ratios are consequently likely to be associated with a reduction in potential income relative to deer density. To investigate the implications of density-dependent changes in male and female numbers, we constructed a stochastic model of local red deer populations on Rum under different culling regimes, incorporating the density-dependent changes in sex-specific mortality and emigration shown in Fig. 2 (Methods). Our model investigates the effects of varying culling rates in two neighbouring populations, assuming that no males are culled before they are 5 yr old and that female numbers rise to ecological carrying capacity (k) if no females are culled. In our model, k corresponds to a predicted density of roughly 20 females per km² (Fig. 3a), which is similar to observed densities in the north block of Rum; however, the absolute value of k does not have a qualitative effect on our conclusion (Methods).

In our model, female density decreases as the percentage of females culled increases and is higher when neighbouring female populations are not culled (and female emigration rates are consequently low) than when 10% of females in neighbouring areas are culled each year (Fig. 3a). The density of mature males, as well as the potential annual off-take, is higher when few males are culled each year than when a high proportion of males are removed annually (Fig. 3b). For all male culling rates, the highest densities and potential off-takes of males are achieved in populations where

female culling rates are relatively high and female density is relatively low (thus minimizing male emigration and mortality). For any particular culling rate of females, male densities are higher where females in neighbouring areas are not culled or are lightly culled (leading to relatively high female densities and low rates of male immigration) than in areas where neighbouring female populations are subject to higher culling rates and female density is lower (Fig. 3b, c).

Male harvests, in our model, are maximized at relatively low female densities. If neighbouring female populations are not culled, then maximum male densities will be achieved if female populations are reduced to ~50% of the ecological carrying capacity; by contrast, if 10% of females are culled in neighbouring areas (and male emigration rates are higher), then maximum male densities will be achieved if female density is maintained at ~60% of the ecological carrying capacity. These results remain essentially unchanged if male density is replaced by estimated income from management, assuming a return of £200 per male culled and a zero return per female (Fig. 3d, e). Changes in relative income from males and females (ranging from an income of £50 for individuals of each sex to a gain of £250 per male and a loss of £50 per female) have little effect on the optimal density of females.

Table 2 Factors affecting male emigration rates

Term	Estimate	χ^2	P
Fitted alone			
Spike length	0.1227	5.7	< 0.05
Birth weight	0.3007	10.5	< 0.001
Population density	0.01227	6.4	< 0.05
NAO	0.2069	18.2	< 0.001
Full model			
Spike length	0.0979	3.1	< 0.1
Birth weight	0.2799	8.2	< 0.01
Population density	0.0139	7.5	< 0.01
NAO	0.2142	18.5	< 0.001
Regression (d.f.)	4	38.6	
Error (d.f.)	331	421.8	

The table shows the estimated regression values of different variables on the probability that males will disperse from the north block of Rum, derived from a logistic regression model. Measures of population density and the NAO were for the year when the animal was a yearling. Yearlings with longer spikes were more likely to emigrate than those with shorter spikes; males with higher birth weights were more likely to emigrate than males that were lighter at birth; and dispersal rates increased with population density as well as in wet stormy winters when values of the North Atlantic Oscillation (NAO) were high. Adult males with longer spikes as yearlings were heavier and had larger antlers as adults³. Data are for 1974–99.

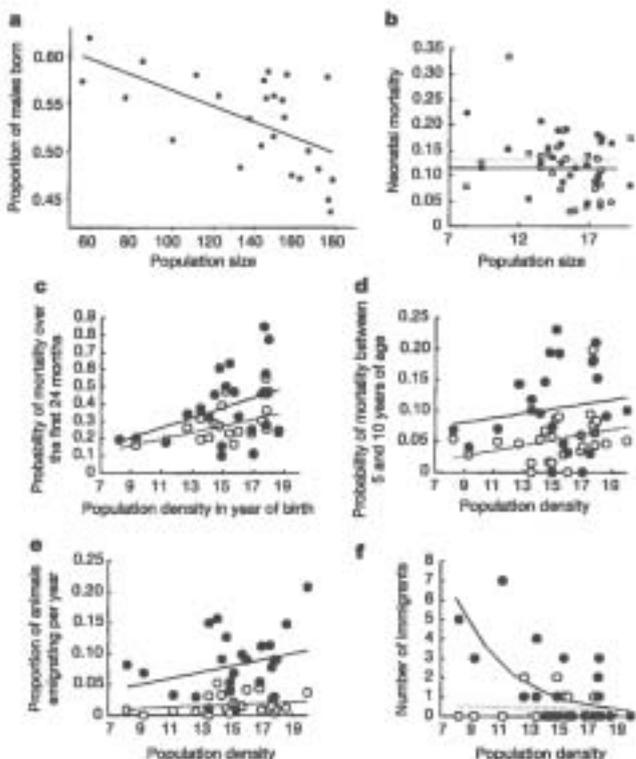


Figure 2 Demographic parameters contributing to the change in adult sex ratio in the deer population of the north block after 1972 (see Fig. 1c). Open circles, females; filled circles, males. **a**, Percentage of calves born each year that were male plotted on population size (males and females), after effects of winter weather were controlled for (from ref. 13). **b**, Probability of mortality of male and female calves in the first three months of life. Mortality over this period was not density-dependent in either sex^{4,5}. **c**, Probability of mortality of males and females in the first 24 months of life (males, $\chi^2 = 3.46$, d.f. = 1, $P < 0.1$; females, $\chi^2 = 7.14$, d.f. = 1, $P < 0.05$)¹⁴. **d**, Probability of mortality of males and females among 5–10-year-olds (males, $\chi^2 = 0.12$, d.f. = 1, $P > 0.05$; females, $\chi^2 = 4.46$, d.f. = 1, $P < 0.05$). **e**, Emigration rates (proportion of residents permanently leaving per year¹⁵) of males and females (males, $\chi^2 = 4.6$, d.f. = 1, $P < 0.05$; females, $\chi^2 = 0.8$, d.f. = 1, $P > 0.05$). **f**, Immigration of males and females (number of permanent immigrants per year¹⁵) (males, $\chi^2 = 11.8$, d.f. = 1, $P < 0.01$; females, $\chi^2 = 0.12$, d.f. = 1, $P > 0.05$).

letters to nature

Relationships between male and female density may be affected by a number of environmental variables not included in our model, including the availability of shelter^{22,23}, competition for resources with other herbivores^{24,25}, the size of the management units³ and the relative rates of culling imposed on the two sexes. In addition, in

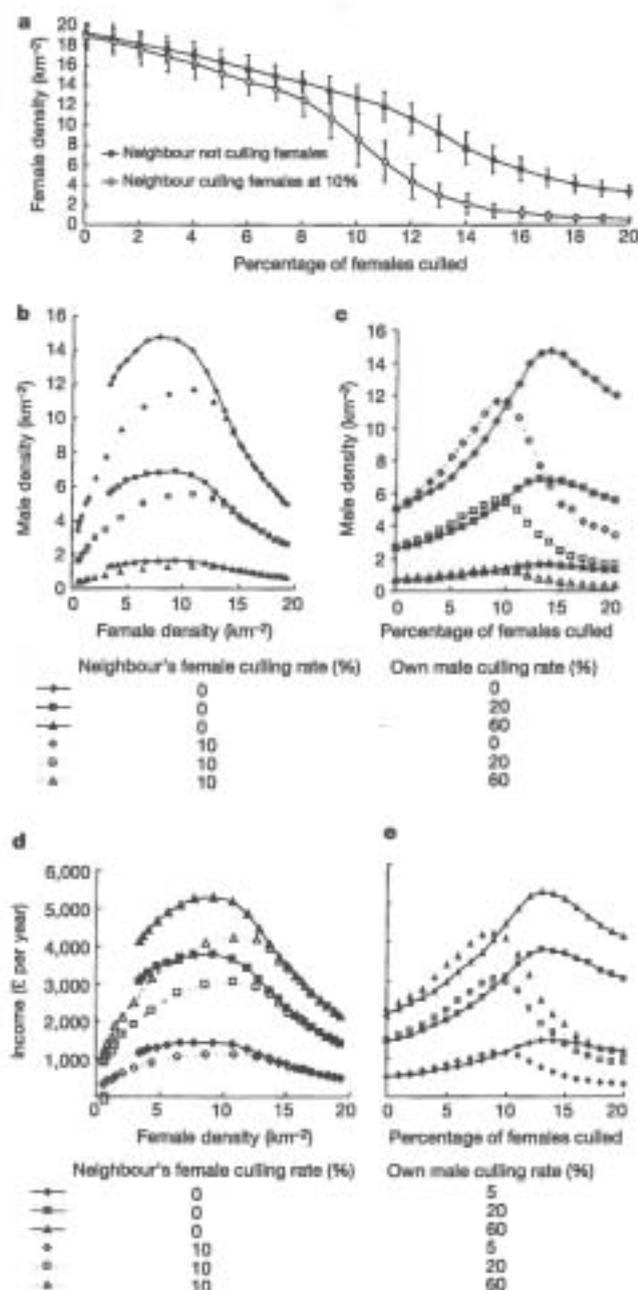


Figure 3 Results of a stochastic model of two contiguous deer populations subject to different culling regimes, incorporating density-dependent changes in age- and sex-specific rates of fecundity, mortality, immigration and emigration, derived from the north block of Rum (see Fig. 2). **a**, Estimated equilibrium density of adult females subjected to different levels of annual cull. **b**, Variation in the density of mature males (≥ 5 yr) at different levels of female density, and different annual culling rates of males (varying from 0 to 60%) where females on neighbouring ground are culled, at 0% per year or 10% per year. **c**, Variation in the density of mature males at different levels of female culling rate (0–20% per year). **d**, Estimated total revenue from culling, with returns set at £200 per male culled and zero pounds per female culled, at different female densities. **e**, Estimated total revenue from culling (as above) at different culling rates for females.

some parts of Scotland, mature males leave their usual ranges at the start of the rut and travel to other land units where they may be culled before they return²⁶. If high female densities attract temporary 'rut' immigrants that are likely to be culled, such 'honeypot' effects could reduce the benefits of lowering female density. These effects are unlikely to be important where land units are sufficiently large that temporary 'rut' immigrants constitute a small proportion of males culled or where most males do not travel far to rut²⁵. However, where temporary immigrants represent a substantial proportion of males culled, high female densities could be necessary to maintain the harvest of temporary immigrants, although reductions in female density might be expected to raise the number of resident males and to reduce the number of immigrants²⁵.

If, as we suggest, female deer numbers in many parts of the Scottish Highlands are substantially above 50% of ecological carrying capacity³, by reducing female numbers, many Scottish deer managers may be able not only to reduce female numbers with little risk of affecting the size of male harvests²⁷ but also to increase both their annual off-take of mature males and their net income from deer management. Where managers fail to maintain female numbers below ecological carrying capacity, neighbouring estates that cull females at higher rates and attract adolescent males from adjoining areas, are likely to be the principal beneficiaries (see Fig. 3). Because browsing by red deer is implicated in the loss of heather cover and the prevention of tree regeneration^{18,21,28}, reductions in female numbers are also likely to have benefits for the environment that may, eventually, have further benefits for deer populations. Similar relationships between male and female density probably occur in other sexually dimorphic ungulates where increasing density affects rates of emigration and mortality to a greater extent in males than in females^{29–31}. □

Methods

Sex ratios throughout the Highlands

We based estimates of average densities of males and females throughout the Highlands on counts by the Deer Commission (Scotland) at irregular intervals, controlling for the identity of the areas counted⁶.

Demographic consequences of increasing density

Until 1972, red deer populations in all five blocks of Rum had been maintained at a density of about 14 deer per km^2 by an annual cull of about 14% of the spring population^{11,12}, but in 1972 the annual cull⁶ in block 4 was terminated and numbers were allowed to increase. Records of changes in deer density in the north block after 1972 were based on five censuses of the area each month between January and April, in which the identity and location of each deer seen was recorded¹³. Individuals were regarded as resident in the block if they were seen in at least 10% of censuses¹³. Emigrants were individuals previously resident in the block that left the population, whereas immigrants were those that joined the population after being resident in other parts of the island. Emigration and immigration was commonest in males aged between 2 and 5 yr.

To estimate the contributions of different demographic variables to density-dependent changes in the adult sex ratio, we removed the effects of density on each variable in turn while keeping all other vital rates as observed (Table 1), with the population structure in 1973 providing the initial starting values. Values in Table 1 that are closest to the observed sex ratio in 1982 (34.7% male) represent sex-specific density responses that have little effect on the adult sex ratio. Data used in this analysis were restricted to the period 1973–82 because by 1982 the adult sex ratio had stabilized. Estimates of the effects of birth weight, spike length and climate on emigration (Table 2) were derived from a generalized linear model, using data for 1974–99.

Demographic experiments

To investigate the effects of female density on male numbers and of male density on female numbers, we manipulated the relative densities of females in block 3 and of males in block 1 by altering the annual culling regime. Between 1991 and 1992, female numbers in block 3 were reduced by 50%, and between 1991 and 1995 male numbers in block 1 were reduced by a similar proportion. Annual culls of the sex whose density was not altered (males in block 3 and females in block 1) were maintained during the period of the experiment at the same absolute level as over the past decade. Numbers of deer in each block were counted in May each year by an experienced counting team from the Deer Commission (Scotland) using established techniques^{6,26}.

Population dynamics and density

To assess the likely effects of rising female numbers on the potential harvest of males, we

Bericht (Verein, Königreich) und der ERAD-Bericht (Irland) bekannt seien, denen zufolge der Dachs bei der Übertragung von Tuberkulose auf Rinder eine Rolle spiele. Es sei jedoch unklar, ob der Dachs nicht ursprünglich von Rindern angesteckt worden sei, wodurch sich ein Kreislauf zwischen beiden Wirtstierarten eingestellt habe.

Die Kommission betonte weiter, daß, wenn der Dachs auch eine geschützte Art laut Berner Übereinkommen ist, er weder zu den bedrohten Arten noch zu den in der EG gefährdeten Arten im Sinne der vorgeschlagenen Richtlinie zum Schutz der wildlebenden Tiere und Pflanzen gehöre.

Harald Lwowski

Rekordwanderung eines Wapitihirsches

Zur Zeit der Besiedlung Nordamerikas fand man Wapitihirsche von der Ostküste bis zur Westküste. Heute ist ihr Areal mit wenigen Ausnahmen auf die westliche Hälfte des Kontinents beschränkt. Zu Beginn dieses Jahrhunderts war diese Wildart in vielen Gebieten ausgerottet, bis in den 30er Jahren eine sehr gezielte und erfolgreiche Rehabilitierung begann, die auch in den Streckenergebnissen reflektiert ist. Derzeit werden jährlich über 100 000 Wapitis in Nordamerika erlegt, noch im Jahre 1935 waren es nur 3400.

Mittlerweile sind über viele Jahre etliche wildbiologische Untersuchungen über diese Hochwildart durchgeführt worden. In erster Linie hat man sich mit den Biotopansprüchen dieser Hirsche befaßt, mit Einstandsgrößen und jahreszeitlichen Wanderungen. Normalerweise haben die Wapitis Areale mit Durchmessern von 30 bis 50 Kilometern, und die jahreszeitlichen Wanderungen zwischen Winter- und Sommerständen in den Gebirgsregionen umfassen selten mehr als 100

Kilometer. Doch gibt es Ausnahmen, und die bemerkenswerteste dieser Ausnahmen ereignete sich im Laufe der letzten Jahre in den Staaten Montana und Missouri.

Die Wildschutzbehörde des Staates Montana führt seit 1987 ein Forschungsprojekt durch, für das 20 Hirsche gefangen und mit Telemetrieendern ausgestattet wurden. Das Einstandsgebiet des Rudels bildeten die Sweetgrass Hills nahe der kanadischen Grenze. Einer der Hirsche konnte bereits wenige Monate nach der Markierung nicht mehr geortet werden, obwohl diesbezügliche Flüge bis weit nach Alberta und Saskatchewan hinein durchgeführt wurden. Der verantwortliche Wildbiologe nahm an, daß der Hirsch entweder gewildert worden war oder der Sender nicht funktionierte.

Im Juli letzten Jahres wurde wiederholt ein Hirsch mit Halsband nahe der Stadt Independence im Staate Missouri beobachtet. Er erregte erhebliches Aufsehen, da es hier seit Jahrzehnten keine Wapitis mehr gibt. Man nahm zunächst an, daß der Hirsch aus einem Tierpark entkommen sei, aber diesbezügliche Erkundigungen blieben erfolglos. Der Hirsch verursachte zwei Autounfälle in diesem dichtbesiedelten Gebiet. Da man zu Beginn der Brunft weitere Probleme erwartete, beschloß die Missouri-Wildschutzbehörde, den Hirsch zu fangen und einem nahe gelegenen Wildpark zur Verfügung zu stellen.

Der Fang mittels eines Betäubungsgewehres ging ohne Probleme vonstatten. Bereits während dieser Aktion konnte man die Markierungsnummer ausmachen, und eine kontinentweite Forschung ergab, daß es sich um den 1987 in Montana markierten Hirsch handelte. Sein „Wanderweg“ hatte eine Länge von mindestens 1600 Meilen Luftlinie, was der Entfernung von Hamburg nach Gibraltar entspricht. Diese Distanz bedeutet einen Rekord für Wapitis und sehr wahrscheinlich einen Rekord für Schalenwild überhaupt.

Dr. Manfred Hoefs

Preissensation! Waffentresore made in Germany
Sicherheit nach den Bestimmungen des Waffengesetzes und Versicherungsschutz nach den Bestimmungen der Sachversicherer.

Modell WF 135 E Sicherheitsstufe A. AM: 1400x350x350 mm HxBxT Gew. 68 kg, für 5 Langwaffen mit aufgesetztem Zylinderrohr, Tür zwanzig, Türblatt 6 mm, Korpus einwandig 3 mm, Tresordoppelschloß mit 7 Zuhaltungen, 3teiliges Bolzenriegelwerk Ø 25 mm, mit abschließbarem Innenschloß

Einführungspreis **DM 798,-**
Sollort bestellen! Lieferung frei Haus ges. Deutschland

Gottschalk-Tresore 6200 Wiesbaden,
Postfach 27 73, Tel. (06 11) 2 20 12



Jetzt einwirkungsabweisend

Werden Sie „naturaktiv.“

Legen Sie nicht die Hände in den Schoß – denken Sie nicht, die anderen werden's schon richten. Helfen Sie uns aktiv, der Natur zu helfen.
Spendenkonto: 1703-203, Postgiroamt Hamburg.



Je ich möchte Mitglied im Naturerschutzbund Deutschland werden:

Name Straße

Städt. PLZ

Habsburgerstraße 125, 2000 Hamburg 60

Die hohe Auflage

von Wild und Hund erfordert entsprechend lange Druckzeiten. Bitte beachten Sie darum den Anzeigenschluß. Sie finden ihn immer auf der vorletzten Seite unten angegeben.

Jagdmesser
Jagdrieker
Stiefel
Sportmesser
Taschenbestecke
Bestecke aller Art
Geschenkartikel



In Ihrem Fachgeschäft

WEGU Jagdbedarf

– aus der Praxis für die Praxis



Mündungsschoner

in 13 verschiedenen Ausführungen, erstklassiges Material, wasserundurchlässig, keine Fransen auf der Innenseite (sauberer Lauf), keine Gerbstäure, daher kein Anpressen der Lauf-Innenring, kein Patzen der Wafel, volle Patzform



Gewehrhalter

für Schrank oder Jagdwagen, in solider Qualität
Für den Schrank:
Unter- und Oberer ohne Band
Für den Jagdwagen:
Unter- und Oberer mit Band und herausnehmbarer Einsatz für einbügelte Wafel
Farbe braun

Lieferung über den Fachhandel **WEGU** Gummi- und Kunststoffwerke Walter Dräbing KG
Postfach 310420 · D-3500 Kassel-B. · Tel. 0561/5203194