

Artenschutz *report*



Sonderheft
Jagd & Artenschutz

26/2010

Zum Monitoring von Schalenwildbeständen in Großschutzgebieten am Beispiel des deutschen Teils des Biosphärenreservats „Pfälzerwald-Nordvogesen“

ULF HOHMANN und DITMAR HUCKSCHLAG

Einleitung

Biosphärenreservate sind Modellregionen, in denen Forschung und Monitoring eine wichtige Rolle spielen und die in verschiedene Schutzzonen eingeteilt sind (AGBR 1995). Von ökologisch als auch ökonomisch besonderer Bedeutung sind dabei die ungestörten, von menschlicher Einflussnahme möglichst freigestellten Kernzonen und eventuelle Effekte auf angrenzende Nutzflächen. Den Wildökologen, Forstwirt und Landwirt interessiert dabei z. B. die Entwicklung und Verteilung der anderenorts stets jagdlich bewirtschafteten bzw. regulierten Schalenwildbestände besonders.

Nach der Landesverordnung (LVO) über den „Naturpark Pfälzerwald“ (deutscher Teil des grenzüberschreitenden Biosphärenreservats „Pfälzerwald-Nordvogesen“) vom 22.01.2007 gilt auch im 179.000 ha großen Pfälzerwald, dass in den 16 Kernzonen, die mit einer Summenfläche von 3.866 ha ca. 2 % der Biosphärenreservats ausmachen, ein vom Menschen weitestgehend unbeeinflusster Ablauf der natürlichen Prozesse gewährleistet und hierüber die Eigendynamik natürlicher oder naturnaher Ökosysteme geschützt werden soll. Das beinhaltet auch einen Verzicht auf jegliches Management des dort vorkommenden Schalenwilds einschließlich eines Jagdverbots. Allerdings ist in zwei Fällen eine Ausnahme möglich:

1. Aufgrund einer tierseuchenpolizeilichen Anordnung (§ 8 Abs. 3 Pkt. 4)
2. Zur Vermeidung von Schäden auf angrenzenden Flächen (§ 7 Abs. 3 Pkt. 4).

Im Rahmen dieses Beitrags sollen vorrangig die im letzten Punkt angesprochenen waldbaulich und wildökologisch relevanten Wechselwirkungen und einige Fragen des Wildmonitorings behandelt werden.

Effekt von Großschutzgebieten

Schon für relativ kleinräumig lebende Säuger wie für das Rehwild sind Jahresaktionsräume von zumeist 100-200 Hektar die Regel (KURT 1991). Jahresaktionsräume von z. B. Schwarz- und Rotwild sind i. d. R. viel größer. Bei Kernzonen oder Schutzgebiete von weniger als 500 ha Größe haben demzufolge bei diesen Arten die meisten Individuen Kontakt zum Umland und können von den dort wirksamen populationsökologischen Fakto-

ren mit beeinflusst werden. Dies schränkt natürlich die Schutzwirkung für diese Tierarten in kleineren Schutzgebieten substanziiell ein. Erst mit weit größeren, mehrere tausend Hektar umfassenden Schutzflächen ist auch für solche Arten eine vom Umland weitgehend abgekoppelte, eigenständige Bestandesdynamik möglich. Dieser Effekt dürfte sich daher am ehesten in Nationalparks oder großen Kernzonen von Biosphärenreservaten einstellen. Unter solchen Umständen können die Wechselwirkungen mit dem Umland mehr oder weniger stark auch von schutzgebietsinternen Prozessen bestimmt werden. Dann kann aber für umliegende agrar- oder forstwirtschaftliche Nutzflächen ein schutzgebietsinterner Populationsanstieg bei wildschadensrelevanten Arten problematisch werden. Darin verbirgt sich ein bedeutendes Konfliktpotential von Großschutzgebieten inmitten einer intensiv genutzten Kulturlandschaft, das die Verantwortlichen zu berücksichtigen haben.

Im deutschen Teil des Biosphärenreservats „Pfälzerwald-Nordvogesen“ liegt

die Flächengröße bei 11 von 16 inselartig verteilten Kernzonen allerdings unter 100 ha (siehe Abbildung 1). Nur in der größten Kernzone „Quellgebiet der Wieslauter“ ist mit einer Fläche von ca. 2.400 ha eine populationsökologische Eigendynamik der Schalenwildbestände denkbar, so dass ein Jagdverbot im Sinne des oben genannten § 7 der LVO erhöhte Bestände und Schäden auf den umliegenden forstwirtschaftlich genutzten Flächen zur Folge haben könnte. Dies würde eine Einflussnahme auf die Schalenwildbestände auch in der Kernzone rechtfertigen (s. o.).

Konzept eines Lebensraum- und Schalenwildmonitorings im Bereich der Kernzone „Quellgebiet der Wieslauter“

In Abstimmung mit der zuständigen Naturparkverwaltung und dem Fachministerium wurde daher 2008 von der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz (FAWF) und der Oberen Jagdbehörde das Forschungsmodul „Schalenwild- und

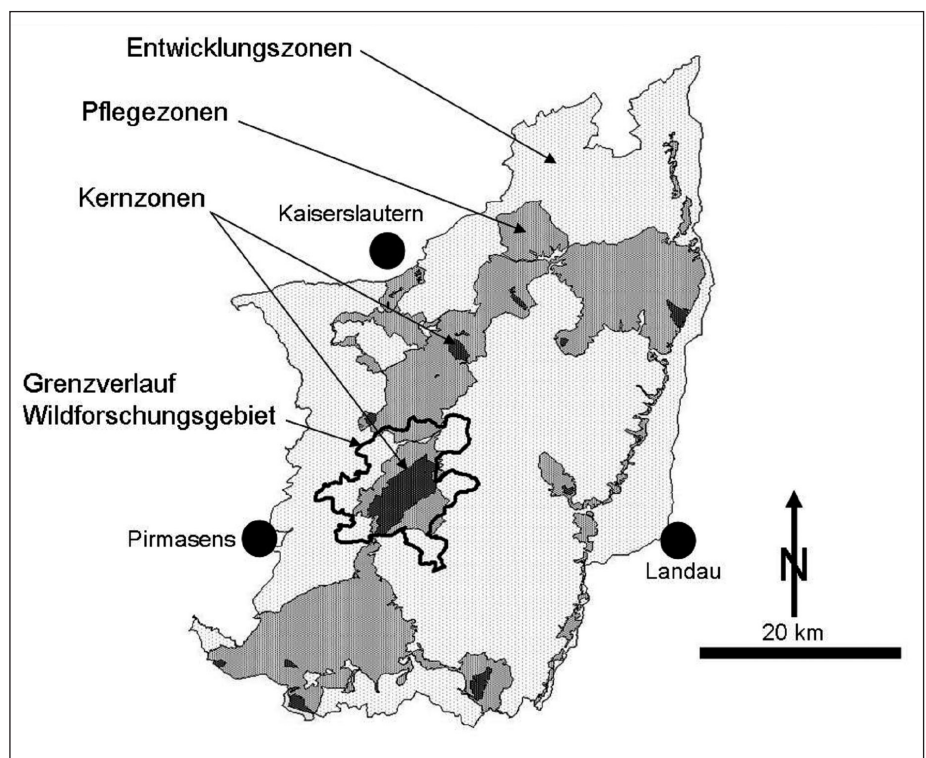


Abb. 1 Lage des 179.000 Hektar großen deutschen Teils des Biosphärenreservats Pfälzerwald-Nordvogesen (identisch mit dem Naturpark Pfälzerwald) und Verteilung der Zonierungstypen. Die mit ca. 2 400 ha größte Kernzone „Quellgebiet der Wieslauter“ wird von dem 10 300 ha großen Wildforschungsgebiet „Pfälzerwald“ umfasst.

Lebensraummonitoring im Bereich der Kernzone - Quellgebiet der Wieslauter - im Biosphärenreservat Pfälzerwald“ entwickelt. Dessen Ziel besteht darin, „auf wissenschaftlich fundierten Grundlagen die Notwendigkeit, Ausgestaltung und Überwachung eines Schalenwildmanagements in und um die Kernzone „Quellgebiet der Wieslauter“ zwecks Vermeidung von Schäden auf an die Kernzone angrenzende Flächen ableiten zu können“.

Das dafür notwendige Monitoring umfasst folgende Arbeitsschwerpunkte (Tabelle 1):

- Erfassung der Struktur (wie Alterklassenaufbau, Geschlechterverhältnis, Ernährungsverhalten, Fertilität, Kondition etc.) bzw. der Verteilung und Dichte der Schalenwildpopulationen,

- Erfassung von wildökologisch relevanten Umweltfaktoren (z. B. Vegetationsstruktur, anthropogene Aktivitäten insbesondere Tourismus und jagdliche Aktivitäten) und
- Erfassung des Einflusses des Schalenwildes auf forstwirtschaftlich relevante, holzige Pflanzen hinsichtlich Schäl- und Verbissdruck.

Um die Bearbeitung dieser Arbeitsschwerpunkte flexibel zu gestalten und Möglichkeiten der Nachsteuerung sowie Alternativenbildung zu ermöglichen, wurde ein dreistufiges Vorgehen beschlossen:

- **Stufe 1:** Erfassung Status quo von 2008 bis März 2012:
 - Fortsetzung aller bisher üblichen Jagd- und Hegemaßnahmen.

- Erfassung der Schalenwildpopulationen und ihres Lebensraums zwecks Bewertung der Wechselwirkungen von Wild und Wald.

- **Stufe 2:** Einstellung jeglicher Jagd- und Hegemaßnahmen in der Kernzone „Quellgebiet der Wieslauter“ ab April 2012:

- Fortführung der Erfassung der Schalenwildpopulationen und ihres Lebensraums zwecks Bewertung der Wechselwirkungen von Wild und Wald.

- **Stufe 3:** Evaluation ab 2015:

- Auf den Erkenntnissen der Stufe 1 und 2 aufbauend werden, falls notwendig, konkrete Änderungsvorschläge zum weiteren Schalenwildmanagement formuliert, umgesetzt (soweit vereinbart) und ihre Auswirkungen dokumentiert.

Tab. 1 Auflistung der Arbeitsschwerpunkte des wildökologischen Monitorings im Wildforschungsgebiet „Pfälzerwald“ (Stand: 25.05.2010).

Arbeitsschwerpunkt (Koordination FAWF - Forschungsgruppe Wildökologie)	Turnus (zumindest bis 2015)	Beginn
Jagdaktivitäten (Ansätze, Erlegungen, Kirrungsbeschickungen)	monatlich	2006
Losungsbeprobung von Schwarz- und Rotwild	jährlich	2006
Luftgestützte Infrarotzählung von Schalenwild	jährlich (zumindest bis 2011)	2007
Jagdstreckenerfassung	permanent	2007
Losungszählung von Rotwild	jährlich	2007
Rastverbisskartierung nach Waldbaulichem Gutachten Rheinland-Pfalz, Verfahren erweitert	jährlich	2008
Rasterschälherhebung nach Waldbaulichem Gutachten Rheinland-Pfalz, Verfahren erweitert	jährlich	2008
Vegetationsgutachten auf 44 Weiserflächen (50 % gegen Schalenwild gezäunt)	jährlich	2008
Terrestrische Scheinwerferzählung von Rotwild (inkl. Rehwild)	jährlich	2010

Nach Abschluss der ersten Aufnahme-phase 2006-2012 wird eine erste Zwischenauswertung erarbeitet.

Als eine Folge dieses vereinbarten Konzeptes wurde ein Wildforschungsgebiet eingerichtet, das mit einer Größe von 10.300 ha die Kernzonen „Quellgebiet der Wieslauter“ großräumig umfasst. Das Gebiet ist identisch mit dem Staatswald des Forstamtes Hinterweidenthal und liegt inmitten des Pfälzerwaldes (siehe Abbildung 1). Die Anteile der wichtigsten Baumarten stellen sich folgend dar: Buche 37%, Kiefer 33 %, Fichte 11 %, Eiche 10 % und Douglasie 9 % (Forstamt schriftlich 2010). Zwischen 1999 und 2008 wurden in diesem Gebiet im Mittel pro 100 ha 2,4 (Standardabweichung SD = 1,12) Individuen Schwarzwild, 0,9 (SD = 0,22) Ind. Rotwild und 2,1 (SD = 0,25) Ind. Rehwild erlegt (siehe auch Reis 2006). Alle Arbeiten erfolgen in enger Abstimmung mit dem Forstamt, ohne dessen großzügige Unterstützung die Bewältigung der Aufgaben nicht möglich wäre.

Beispiele zu den Arbeitsschwerpunkten des wildökologischen Monitorings

Jagdstreckenerfassung

Im Rahmen der Erfassung der Struktur, Verteilung und Dichte der Schalenwildpopulationen wird eine umfassende und standardisierte Erhebung und Beprobung toten Wildes durchgeführt. Für jedes im Wildforschungsgebiet abgegangene (Erlegung, gefundenes Verkehrsopfer und Fallwild) Reh-, Rot- oder Schwarzwild werden die nachstehenden Daten erhoben: Datum der Erlegung bzw. des Fundes, Erlegungs- bzw. Fundort, Erlegungsart bzw. Fallwild/ Verkehrsopfer, Wildart, Geschlecht, geschätztes Alter, Aufbruchgewicht, Kopf-Rumpf-Länge, Schulterhöhe, Hinterfußlänge, Schwanzlänge und Unterkieferlänge. Außerdem wird von jedem Tier eine Gewebeprobe für z. B. genetische Analysen entnommen.



Abb. 2 Während der Drückjagden bietet der zentrale Aufbruchplatz eine gute Gelegenheit Organproben von vielen Individuen zu erhalten. Nachteilig ist, dass dann viele Daten aus der Drückjagdsaison Oktober - Januar stammen und andere Jahreszeiten damit unterrepräsentiert sind (Aufn.: FAWF).

Bei Drückjagden werden zusätzlich Daten zu Nierenfett, Mageninhalt, ggf. Gesäugestatus, Fötenanzahl sowie Geschlecht und Scheitel-Steiß-Länge der Föten erhoben (Abbildung 2). Eine erste Auswertungsphase der Messdaten wird für 2012 anvisiert.

Rotwildlosungszählung

Ebenfalls seit 2007 werden die winterlichen Verteilungsschwerpunkte des Rotwildes über eine Losungszählung im Frühjahr ermittelt. Nach dem Verfahren von TOTTEWITZ et al. (1998) wurden bereits im Herbst 2006 im Wildforschungsgebiet 305 gleichmäßig verteilte, 100 m² große Dauerbeprobungsflächen zur Erfassung von Rotwildlosung eingerichtet. Dies entsprach einer Rasterung von 600 x 600 m und einer Probeflächendichte von einer Beprobungsfläche pro 36 ha. Die 305 Probeflächen wurden als Trakt (50 x 2 m) angelegt, dauerhaft mit farblich markierten Eichenpfählen kenntlich gemacht und die Losung im Herbst beseitigt. Im März 2007 wurden diese Trakte abgesucht, wobei nur auf 20,9 % aller Trakte Rothirschlosung gefunden wurde. Nahezu alle Losungsfunde konzentrierten sich auf den Norden des Gebietes (siehe Abbildung 3).

Es fiel aber auf, dass auch in Regionen, in denen Rotwild auf der Grundlage von Sichtbeobachtungen nachweislich vorkam, auf den Trakten keine Losungsfunde auftraten. Neben dem Faktor Zufall, so unsere Erklärung, haben offenbar Verschwinde- und Überseharten der Losung die Fundrate so stark reduziert, dass Gebiete mit geringem Rotwildvorkommen von Gebieten mit keinem Rotwildvorkommen bei der gegebenen Traktichte nicht unterschieden werden können. Auf diese Weise würden nur die stärker frequentierten Verteilungsschwerpunkte erfasst und damit die tatsächliche Gesamtverbreitung unterschätzt.

Das Verfahren sollte folglich zwecks Generierung höherer Stichprobenzahlen weiter optimiert werden, um auch von Rotwild geringer frequentierte Bereiche zuverlässiger erfassen zu können. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde im Frühjahr 2008 das oben beschriebene Traktverfahren zu Vergleichszwecken auf 9 072 ha beibehalten (das entspricht 252 der ursprünglich 305 Trakte). Hier wurde aber parallel nun auch die Strecke zwischen zwei Trakten („Zwischentransekt“: ca. 550 m) allerdings mit einer höheren Laufgeschwindigkeit abgesucht (BEVANDA 2008). Trotz einer dadurch bewirkten Vervielfachung der abgesuchten Strecke um den Faktor 11 (Tabelle 2) blieb der Gesamtbearbeitungszeitraum von ca. einem Monat für zwei Bearbeiter unverändert. Das Absuchen der Zwischentransekte, die 2007 zum Erreichen des nächsten Traktes zwar begangen aber nicht abgesucht wurden, hatte unbedeutend mehr Zeitaufwand zur Folge. Im Vergleich zum Traktverfahren war zwar die FINDERATE auf den Zwischentransek-

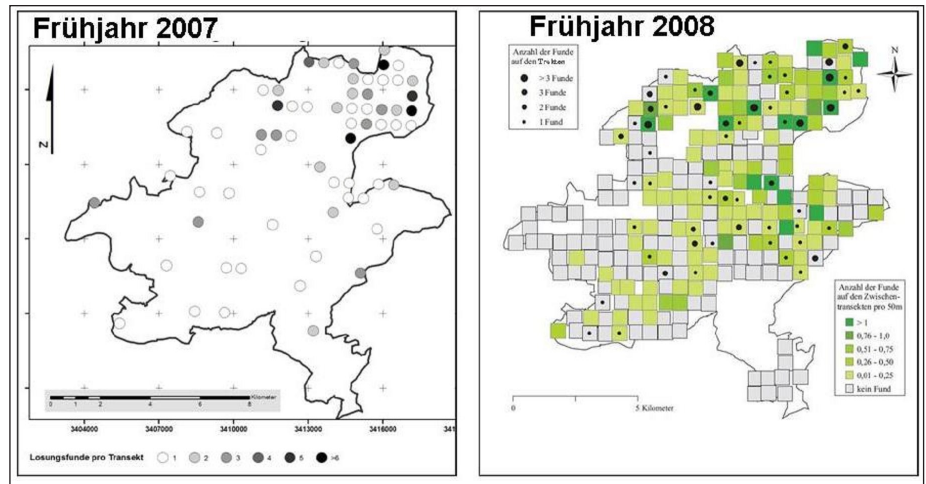


Abb. 3 Frühjahrsverteilung von Rotwildlosung im Wildforschungsgebiet „Pfälzerwald“. Linke Karte: Verteilung von 130 Losungsfunden auf 63 von insgesamt 305 begangenen 50 m-Trakten (1 Trakt pro 36 ha) im Frühjahr 2007. Rechte Karte: Verteilung von 106 Losungsfunden auf 58 von insgesamt 252 begangenen 50 m-Trakten (1 Trakt pro 36 ha) im Frühjahr 2008. Parallel dazu die Verteilung von 601 Losungsfunden auf 252 550 m-Zwischentransekten im gleichen Zeitraum (farbige Flächen; Daten auf Funde pro 36 ha bezogen; Quelle: BEVANDA 2008).

ten aufgrund der höheren Laufgeschwindigkeit nur halb so hoch, trotzdem konnte letztlich einer Versechsfachung der Stichprobengröße erreicht werden. Dadurch ließ sich die Fläche ohne Rotwildnachweis nahezu halbieren (Tabelle 2 und Abbildung 3). Der Verteilungsschwerpunkt im Norden wurde bestätigt, aber auch geringer frequentierte Bereiche konnten nun aufgrund der höheren Stichprobengröße erfasst werden. Diese Optimierungsversuche wurden 2009 sowie 2010 fortgeführt und werden derzeit ausgewertet.

Luftzählungen

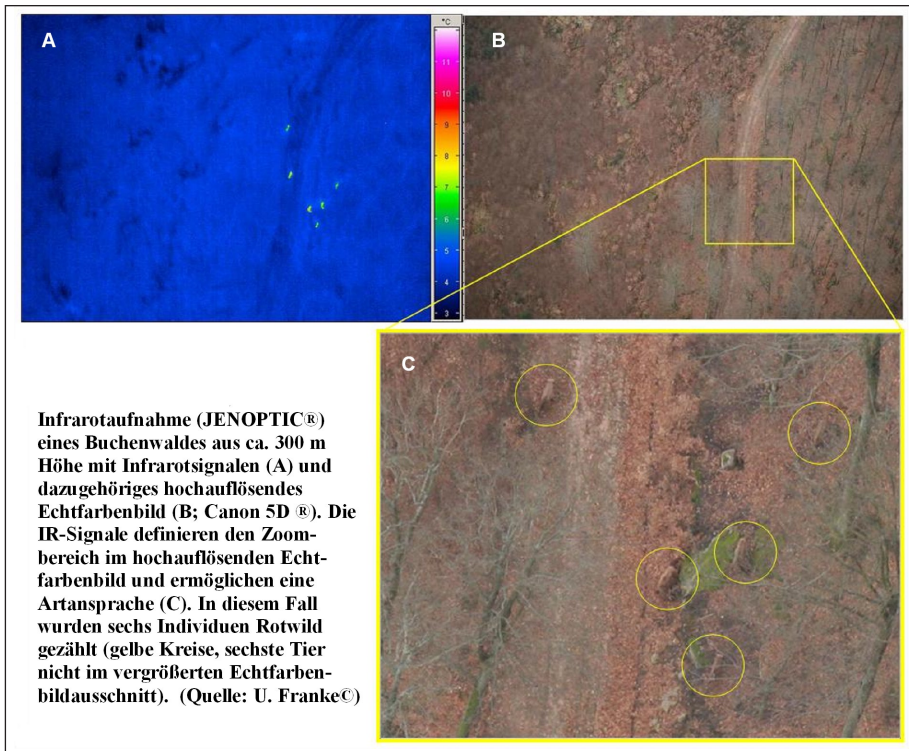
Aufgrund der Eigenstrahlung von Warmblütern im Infrarotspektralbereich (IR = Infrarot) können große Säuger wie Schalenwild auch in Waldgebieten (bevorzugt außerhalb der Vegetationszeit) mit empfindlichen Wärmebildkameras aus einem Flugzeug detektiert werden (NAUGLE et al. 1996; FOCARDI et al. 2001). Aufgrund der geringen Auflösung von Infrarotbildern ist allerdings eine artspezifische Identifikation problematisch. Kann eine Infrarot-Befliegung allerdings auch am Tag durchgeführt werden, wenn störende Erwärmungseffekte durch die bodennah absorbierte Sonnenstrahlung nicht auftreten (z.B. bei bewölktem Himmel oder vor Sonnenaufgang), dann ist durch den parallelen Einsatz einer hochauflösenden Echtfarbenkamera eine artspezifischen Erkennung möglich (FRANKE 2009; Abbildung 4). Im Jahr 2007 wurden im Wildforschungsgebiet erste Testflüge durchgeführt. Seit 2008 werden im Rahmen eines dreijährigen Projektes mit Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt diese Versuche im Pfälzerwald sowie in den Nationalparks Bayerischer Wald, Hainich und Kellerwald-Edersee fortgeführt. Das Projekt wird von der Firma Aerosense Engineering (www.aerosense.de)

geleitet. Ziel ist die Entwicklung und Einführung einer standardisierten und praxistauglichen Methode zur Bestandsermittlung von Schalenwild in Waldgebieten. Jedes Jahr werden im Winter drei Erfassungsflüge pro Projektgebiet entlang von parallel verlaufenden Transekten durchgeführt. Je nach Streckenlänge des Erfassungsfluges und der Bildfeldbreite der Bodenaufnahmen werden dabei Flächen zwischen 1.000 ha und 2.000 ha innerhalb von 2 Stunden nach Schalenwild abgesucht.

Die bisherigen Tests haben gezeigt, dass die Erfassungswahrscheinlichkeit insbesondere in reliefreichem Gelände mit unterschiedlichem Vegetationsschirm (Kronenäste von Laubbäumen, Nadelkronen oder Dickungen) stark variieren

Tab. 2 Vergleich der FINDERATEN von Rotwildlosung nach unterschiedlichen Linientaxationsverfahren auf einer Fläche von 9 072 ha im Wildforschungsgebiet Pfälzerwald 2008.

50 m-Trakte (Absuchen im langsamen Schritttempo):
<ul style="list-style-type: none"> Summe der Suchstrecke 12,6 km (50 m x 252 Trakte) 21 % der Trakte mit Losungshaufenfund (n = 252) Summe = 106 Funde entspricht 0,4 Funde / 50 m Suchstrecke oder ca. 8,3 Funde / km Suchstrecke entspricht 1,2 Funde / 100 ha repräsentierter Fläche
550 m-Zwischentransekte (Absuchen in zügiger Gehgeschwindigkeit):
<ul style="list-style-type: none"> Summe der Suchstrecke 138,6 km (550 m x 252 Trakte) 47 % der Zwischentransekte mit Losungshaufenfund (n = 252) Summe = 601 Funde entspricht 0,22 Funde / 50 m Suchstrecke oder ca. 4,3 Funde / km Suchstrecke entspricht 6,7 Funde / 100 ha repräsentierter Fläche



Infrarotaufnahme (JENOPTIC®) eines Buchenwaldes aus ca. 300 m Höhe mit Infrarotsignalen (A) und dazugehöriges hochauflösendes Echtfarbenbild (B; Canon 5D®). Die IR-Signale definieren den Zoombereich im hochauflösenden Echtfarbenbild und ermöglichen eine Artansprache (C). In diesem Fall wurden sechs Individuen Rotwild gezählt (gelbe Kreise, sechste Tier nicht im vergrößerten Echtfarbenbildausschnitt). (Quelle: U. Franke®)

Abb. 4 Suchflug mit Ultraleichtflugzeug am 9.3.2007 im Wildforschungsgebiet „Pfälzerwald“.

kann. Ferner kann überständige Vegetation die parallele Erstellung aussagekräftiger Echtfarbenbilder einschränken. Bei 11 Erfassungsflügen in den Projektgebieten im Winter 08/09 konnten im Mittel 40 % der mittels Infrarotsignal entdeckten Tiere anhand der Echtfarbenbilder auf Artniveau bestimmt werden. Ein Abschluss dieser Testphase ist für 2011 geplant.

Erfassung der Jagdaktivität

Will man die Verteilung von großen Pflanzenfressern und damit deren Beeinflussung der holzigen Vegetation verstehen, ist eine Erfassung der wesentlichen Störgrößen notwendig. Eine für unsere bejagten Schalenwildarten bedeutende Störgröße ist die Jagd. Sie beeinflusst als wichtiger Mortalitätsfaktor die Populationszusammensetzung und -größe sowie die Verteilung des bejagten Wildes (siehe auch LUDWIG 2004 für Nationalpark Harz).

Für die Erfassung der Jagdaktivität melden die Jagdberechtigten des Wildforschungsgebietes seit Juni 2006 Ort und Tageszeit von Jagdansitzen, eventuelle Erlegungen sowie die Ausbringung von Kirmaterial in Form von Monatsprotokollen. Alle entsprechenden Hochsitze, Kirrungen und Jagdbezirksgrenzen wurden digitalisiert. Die erfassten Jagdbezirke untergliedern sich in:

- 5 nicht-verpachtete staatliche Eigenjagdbezirke (Mittlere Größe = 1.762 ha),
- 1 verpachteter staatlicher Eigenjagdbezirk (Größe = 290 ha) und
- 15 Pirschbezirke (Mittlere Größe = 98 ha).

In 19 dieser Jagdbezirke werden Kirrungen betrieben. Schon die ersten Erhebungen haben gezeigt, dass die Anzahl der Ansitze und Beschickungen auch innerhalb der Jagdbezirksarten (Regiejagd, Eigenjagdbezirk und Pirschbezirke) äußerst heterogen verteilt sind. Pro Hochsitz und Monat schwanken die Werte zwischen 0 und 17, im Mittel 0,7 Ansitze. Die Beschickungen pro Kirrung und Monat bewegen sich in einem Bereich von 0 bis 31 mit einem Mittelwert von 7,5 bis 10. Interessant ist ferner, dass Ansitzaktivitäten nicht unbedingt mit entsprechenden Erlegungen korrelieren. Wobei das Verhältnis von Ansitz- zu Erlegungshäufigkeit, also die Jagdeffektivität, nicht nur vom Ort des Ansitzes, sondern auch von den Jägern bzw. den Jagdbezirksstypen abhängt.

Seit 2007 erfolgt außerdem eine Erfassung der Drückjagden. Folgende Angaben werden pro Treiben ermittelt: Ort, Beginn, Dauer, Fläche, Anzahl der Schützen, Anzahl der Schüsse, Anzahl der Hunde, Anzahl aller und Anzahl erfolgreicher Nachsuchen, Freigaben, Strecke, Wetterbedingungen und Standplätze. Um den Ablauf von Drückjagden noch besser beschreiben zu können, sollen in der kommenden Drückjagdsaison erstmals auch die Bewegungsmuster der eingesetzten Jagdhunde (ca. 20 – 30/Jagd) und Treiber (20) mittels GPS-Sender dokumentiert werden.

Zusammenfassung:

In den Kernzonen im deutschen Teil des Biosphärenreservats „Pfälzerwald-Nordvogesen“ soll die Jagd ruhen, solange keine tierseuchenrechtlichen Probleme oder zusätzlichen Schäden auf angrenzenden Flächen auftreten.

Ob eine Jagdruhe auch in der ca. 2.400 ha großen Kernzone „Quellgebiet der Wieslauter“ aufgrund der zu erwartenden Eigendynamik und nachfolgender, möglicher Wildschäden in Randbereichen vertretbar ist, soll im Rahmen eines Lebensraum- und Schalenwildmonitorings geklärt werden. Hierzu werden bis 2012 der Status quo (Jagdbetrieb) und danach bis 2015 die Effekte einer Jagdruhe auf die Entwicklung der Wildbestände und Wildschäden erfasst. Beispielhaft für das seit 2006 laufende Monitoring werden die Jagdstreckenerfassung, die Rotwildlosungszählung, die Luftzählung von Schalenwild und die Erfassung der Jagdaktivität vorgestellt. Nach Abschluss der ersten Aufnahmeperiode 2006-2012 wird eine erste Zwischenauswertung erarbeitet.

Literatur

- AGBR [Ständige Arbeitsgruppe der Biosphärenreservate in Deutschland] (Hrsg.; 1995): Biosphärenreservate in Deutschland. Leitlinien für Schutz, Pflege und Entwicklung. – Berlin, Heidelberg u. a.
- BEVANDA, M. (2008): Räumlich-statistische Analysen der Habitatpräferenzen und Verbreitungsmuster von Paarhufern (Artiodactyla) im Pfälzerwald. Diplomarbeit am Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie der Universität Würzburg (Hrsg.); 140 S.
- FOCARDI, S., DE MARINIS, A., RIZZOTTO, M. & A. PUCCI (2001): Comparative evaluation of thermal infrared imaging and spotlighting to survey wildlife. In: Wildlife Society Bulletin 29 (1), 133-139.
- FRANKE, U. (2009): Monitoring of large mammals with a combination of aerial infrared and high resolution RGB images. 83rd Annual Meeting of the German Society of Mammalogy, Dresden, 13 - 17 September 2009, Abstracts Mammalia Biology 7(2009).
- KURT, F. (1991): Das Reh in der Kulturlandschaft – Sozialverhalten und Ökologie eines Anpassers. Verlag Paul Parey, S. 284.
- LUDWIG, B. (2004): Nationalpark Harz: Die Auswertung jagdbezogener Daten, Erfolgskontrolle und Monitoring durch Jäger. Forst und Holz 59 (7), 329-331
- NAUGLE, D. E., JENKS, J. A. & B. J. KERNOHAN (1996): Use of thermal infrared sensing to estimate density of white-tailed deer. Wildlife Society Bulletin 24 (1), 37-43.
- REIS, M. (2006): Schalenwildbewirtschaftung im Forstamt Hinterweidenthal (Pfälzerwald) in den Jagdjahren 1999/2000 bis 2005/06. Diplomarbeit Fachhochschule an der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg. 145 S.
- TOTTEWITZ, F., STUBBE, C., AHRENS, M., DOBIAS, K., GORETZKI, J. & K. H. PAUSTIAN (1998): Die Losungszählung als Methode der Bestandsschätzung von wiedererkäuenden Schalenwildarten. Z. Jagdwiss. 42, 111-122.

Dr. Ulf Hohmann
Ditmar Huckschlag
Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz
Hauptstraße 16
D - 67705 Trippstadt

e-mail: ulf.hohmann@wald-rlp.de
www.wald-rlp.de