Ermittlung der Populationsdichte von Schalenwild im Ostharz: Machbarkeitsstudie zur Anwendung des *distance sampling* mittels nächtlicher Wärmebildkameraerhebungen

Abschlussbericht
Dezember 2015

Vendula Meißner-Hylanová, Malte Götz, Peter Prölß,
Norman Stier & Mechthild Roth

finanziell unterstützt aus Mitteln der Jagdabgabe des Landes Sachsen-Anhalt

TU Dresden – Professur für Forstzoologie
AG Wildtierforschung
Pienner Str. 7
01737 Tharandt

Forstzoologie Tharandt
AG Wildtierforschung

Zitiervorschlag:

MEIßNER-HYLANOVA V., GÖTZ M., PRÖLß P., STIER N. & ROTH M. (2015): Ermittlung der Populationsdichte von Schalenwild im Ostharz: Machbarkeitsstudie zur Anwendung des *distance sampling* mittels nächtlicher Wärmebildkameraerhebungen. Abschlussbericht 2015, 40pp.

Bearbeiter

Vendula Meißner-Hylanová vendula.meissner-hylanova@tu-dresden.de
Malte Götz maltegoetz@gmx.de
Peter Prölß p.proelss@gmx.de

Professur für Forstzoologie
Institut für Forstbotanik und Forstzoologie
Technische Universität Dresden

Die Arbeitsgruppe Wildtierforschung der Professur für Forstzoologie

Die Arbeitsgruppe Wildtierforschung der Professur für Forstzoologie (Leitung. Prof. Dr. Mechthild Roth) widmet sich in Lehre und Forschung der Ökologie wildlebender Säugetiere und Vögel. Besonderes Augenmerk gilt den Schalenwildarten (z.B. Dam-, Rot, Muffel- und Schwarzwild) sowie den Raubsäugern: einheimischen (z.B. Wildkatze, Baummarder, Steinmarder, Iltis, Hermelin, Mauswiesel, Dachs, Fuchs, Fischotter), eingebürgerten/wiederkehrenden (z.B. Wolf, Luchs) als auch gebietsfremden (z.B. Waschbär, Marderhund, Mink). Im Mittelpunkt der europaweiten Forschungsvorhaben steht insbesondere die Ermittlung des Raum-Zeit-Musters der Tierarten, basierend auf dem methodischen Konzept der Radiotelemetrie.

Nahrungsökologische Studien durch beispielsweise Mageninhalt- und Losungsanalysen geben Aufschluss über die trophische Einnischung der Arten und dienen vor allem der Ermittlung nahrungsressourcenabhängiger Interaktionen innerhalb der Lebensgemeinschaften. So galt in den letzten Jahren insbesondere bei den gebietsfremden Tierarten (Neozoen) und den wiederkehrenden Großraubsäugern das Interesse dem Einfluss dieser Prädatoren auf ihre Beutetiere. Reproduktionsbiologische Studien, beispielsweise durch die Videoüberwachung von Wurfbauten und die Ermittlung populationsökologischer Merkmale (z.B. Altersstruktur durch Zahnschnitte) vorwiegend anhand der Sektion von Totfunden (z.B. Verkehrsopfer) ergänzen die Datengrundlage für die Entwicklung von Managementkonzepten zum Schutz der Artenvielfalt. Die Arbeitsgruppe ist unter anderem zuständig für das Luchsmonitoring in Sachsen (www.luchs-sachsen.de), das Elchmonitoring in Sachsen (www.elch-sachsen.de) und das Wolfsmonitoring in Mecklenburg-Vorpommern (www.wolf-mv.de).

TU Dresden • Professur für Forstzoologie • Pienner Str. 7 • D-01737 Tharandt
• Telefon: 035203-38-31371 • http://tu-dresden.de/forst/zoologie

1 EINLEITUNG 4

2 UNTERSUCHUNGSGEBIETE 7

2.1 Untersuchungsgebiet UG1 „Uhlenstein“ 7

2.2 Untersuchungsgebiet UG2 „Selketal“ 8

3 MATERIAL UND METHODEN 9

3.1 *Distance sampling* mittels nächtlicher Wärmebildkameraerhebungen 9

3.2 Fotofalleneinsatz für Fang-Markierung-Wiederfang-Verfahren und Populationsstrukturdaten 12

3.3 Beobachtungsdaten 15

4 ERGEBNISSE DES DISTANCE SAMPLING 16

4.1 *Distance sampling* UG1 „Uhlenstein“ 16

4.2 *Distance sampling* UG2 „Selketal“ 19

5 FOTOFALLEN- UND BEOBACHTUNGSDATEN 22

5.1 Fotofalleneinsatz und Beobachtungsdaten UG1 „Uhlenstein“ 22

5.2 Fotofalleneinsatz und Beobachtungsdaten UG2 „Selketal“ 25

6 POPULATIONSDICHTEBESTIMMUNG MITTELS INDIVIDUALERKENNUNG ... 28

7 LUCHS- UND WILDKATZENNACHWEISE 30

8 ZUSAMMENFASSENDE DISKUSSION & EMPFEHLUNGEN 32

9 ZUSAMMENFASSUNG 34

10 LITERATUR 35

1 Einleitung

Die im Ostharz um 1906 angesiedelte Muffelwildpopulation steht seit einigen Jahren im Mittelpunkt zahlreicher Diskussionen. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf den möglichen Einfluss des Luchses, der inzwischen flächendeckend im Harz verbreitet ist. Während aus einigen Einstandsgebieten auf der Grundlage von Sichtbeobachtungen und Abschusszahlen massive Populationsrückgänge gemeldet wurden, scheint die Art in anderen, teilweise bisher unbekannten Einständen zur Bildung von Großrudeln zu neigen. Auch an einigen traditionellen Einständen werden nicht wie bisher üblich regelmäßig nur kleinere Rudel, sondern sporadisch auch Großrudel beobachtet. Die aktuelle Bestandesgröße des Muffelwildes im Ostharz ist somit völlig unbekannt.

Mit der Wiederbesiedlung Deutschlands durch Großprädatoren wie Luchs und Wolf ergeben sich vielfältige Fragestellungen bezüglich ihrer Wechselwirkungen mit (ein)heimischen Arten, Lebensgemeinschaften und Ökosystemen. Unbenommen ist die Einflussnahme beider auf Wild- und Nutztiere. Zahlreiche Literaturdaten sprechen meist für eine Dezimierung der Beutetierpopulationen (SUNDE et al. 2000, RÖSLER 2006, LANSZKI et al. 2012, ODDEN et al. 2013, ANDRÉN & LIBERG 2015, MABILLE et al. 2015). Jedoch ist - insbesondere bei wenig vitalen und kleinen Beutetierbeständen - auch eine Auslöschung von (Teil-)populationen nicht auszuschließen.

Welche Auswirkungen die Präsenz des Luchses auf das Muffelwild im Ostharz hat, wird häufig und oft hoch emotional diskutiert. Wissenschaftlich fundierte Kenntnisse – auch als Grundlage für die Erarbeitung wirkungsvoller und einvernehmlicher Wildtiermanagementkonzepte fehlen aber nach wie vor. Durch Aussetzung, natürliche Reproduktion im Freiland und anschließende Ausbreitung trifft der im Jahr 2000 erstmals im Nationalpark Harz ausgewilderte Luchs hier auf das gehegte Muffelwild (ANDERS & SACHER 2005).

Bereits früh wurden erste vermeintliche Luchsrisse beobachtet und zum Teil auch dokumentiert. Im Rahmen eines von der AG Wildtierforschung im Zeitraum 2008-2011 durchgeführten Luchsmonitorings im Ostharz, wurden durch Rissverifizierungen Daten zum Beutespektrum des Luchses erfasst (GÖTZ et al. 2011). Die Anzahl der Rissereignisse, bei denen Muffel erbeutet wurden, entsprach dabei der Anzahl erbeuteter Rehe (n=11), der eigentlichen Hauptbeute des Luchses (BREITENMOSER & BREITENMOSER-WÜRSTEN 2009, SUNQUIST & SUNQUIST 2002). Bei zwei registrierten Rissen von Muffelwild wurden jeweils drei Individuen getötet, so dass die Anzahl erbeuteter Muffelindividuen (n=15) höher war als die von Rehen.

So sind in der Jägerschaft Befürchtungen, dass der Luchs zum Erlöschen des Ostharzer Muffelwildvorkommens führen kann durchaus verbreitet. Nach Sichtbeobachtungen oder Schätzungen der Jägerschaft nimmt die Muffelwildpopulation mit der Anwesenheit des Luchses ab (HOLLEMANN 2015, KRAMER 2015). Eine letzte Schätzung der Muffelwildpopulation

wurde durch PIEGERT (2006) vorgenommen. Danach umfasste der Bestand etwa 1.600 Stücke auf einer Fläche von 30.000 ha. Die Diskussion um den Bestand des Ostharzer Muffelwildes wird zusätzlich erschwert durch bislang ungesicherte Daten zur Häufigkeit des Luchses. Dichteschätzungen liegen überwiegend aus dem Luchsmonitoring im Westharz von MIDDELHOFF & ANDERS (2015) vor. Für den Ostharz nehmen die Autoren generell eine höhere Dichte aufgrund optimaler Nahrungsverfügbarkeit an.

Derweil werden Muffelabschüsse in manchen Gebieten im Ostharz komplett eingestellt, in anderen existiert nach wie vor ein Abschussplan, der teilweise ausgeführt wird (K. Busche, P. Rose, J. Schneidewind mdl. Mitt.).

So herrscht nach wie vor große Unsicherheit, wie sich – unter der Anwesenheit des Luchses – der Muffelwildbestand in den letzten Jahren verändert hat. Dies war Anlass, nach methodischen Ansätzen zu suchen, die ein realitätsnahes Abbild der Populationsdichte liefern. Bei zahlreichen Schalenwildarten hat sich in vielen Regionen Europas in den letzten Jahren das *distance sampling* Verfahren mittels Wärmebildkameraerhebungen als verlässliche Methode zur Erfassung von Bestandesgrößen bewährt.

Ob dieses Verfahren auch in Mittelgebirgsregionen wie dem Harz bei einem, räumlich oft nicht gleichmäßig verteilten Muffelwildbestand praktikabel ist und zu verläßlichen Ergebnissen führt, sollte in einem Forschungsvorhaben eruiert werden. Die Untersuchung fokussierte auf zwei Landschaftsaussschnitte, die nach Expertenmeinungen zu den Haupteinstandsgebieten des Muffelwildes im Ostharz zählen und sich als Versuchsgebiete besonders eignen.

Zusätzlich wurden in jedem Untersuchungsgebiet über zwei Monate Fotofallen zur Erfassung der Schalenwildbestände eingesetzt, verbunden mit dem Versuch der Individualerkennung von Einzeltieren des Muffelwildbestandes für präzise Dichteabschätzungen (PRÖßL in Vorb.). Weiterhin liefern Fotofallen Daten zur Populationsstruktur (Alters- und Geschlechterverteilung) des Muffelwildes aber auch zu anderen im Gebiet vorhandenen Schalenwildarten. Darüber hinaus werden Präsenzdaten des Luchses sowie weiterer geschützter Arten wie der Wildkatze gewonnen.

Der Einsatz von Fotofallen ermöglichte auch Aussagen zur Effizienz des *distance sampling* Verfahrens durch den Vergleich der Ergebnisse beider Methoden. Sie bilden – entsprechend der Zielsetzung des Vorhabens – die Grundlage für methodische Empfehlungen zur Etablierung eines dauerhaften Monitorings von Muffelwild. Diese wiederum sind Voraussetzung für die nachhaltige Bewirtschaftung des Schalenwildes (Abb. 1).

Als zusätzliche Datenquelle wurde Jägern in den Untersuchungsgebieten ein Datenblatt zur Dokumentation von Sichtbeobachtungen ausgehändigt,

Das Projekt wurde dankenswerter Weise aus Mitteln der Jagdabgabe des Landes Sachsen-Anhalt gefördert. Besonderer Dank gilt Ulrich Mette und Wilko Florstedt, sowie allen Personen die das Projekt in irgendeiner Form unterstützten. Dazu zählten ohne Zweifel die Revierförster

und Jäger P. Rose, S. Grießbach, J. Schneidewind, R. Kühne, P. Peukert, K. Busche und Dr. H. Piegert, der mit seiner Expertise dem Projekt immer zur Verfügung stand. Ohne ihre Mitarbeit hätte dieses Vorhaben nicht erfolgreich durchgeführt werden können.

Abb. 1: Muffelwildrudel im Feld in Uhlenstein (Foto: © V. Meißner-Hylanová).

2 Untersuchungsgebiete

Beide Untersuchungsgebiete liegen im Ostharz im Bereich des Naturparks Harz/Sachsen-Anhalt (Landkreis Harz). Als ehemalige Auswilderungsgebiete und aktuelle Kerneinstandsgebiete der Muffelwildpopulation, bieten sich diese Naturräume für die gewählte Aufgabenstellung an (WUTTKY 1963, PIEGERT & ULOTH 2005, PIEGERT 2006).

2.1 Untersuchungsgebiet UG1 „Uhlenstein“

Uhlenstein umfasst insgesamt eine Fläche von 1.173 ha, aufgeteilt auf die drei Forstreviere Friedrichsbrunn, Güntersberge und Harzgerode des Forstbetriebes Ostharz und Privatwaldrevier Forst Bärenrode. Die durchschnittliche Höhenlage vom UG1 beträgt 430-480 mNN (Abb. 2). Die an den Wald angrenzende Feldflur setzt sich hauptsächlich aus Grünland, Weizen- und Rapsschlägen zusammen. Die mittelfrischen Standorte der Waldflächen sind hauptsächlich mit Fichte, Eiche und Buche bestockt. Andere Baumarten wie z.B. Lärche und Ahorn sind beigemischt. Die Bestände weisen ein differenziertes Alter auf; vom lichten Altholz bis hin zu Stangenhölzern und Dickungen.

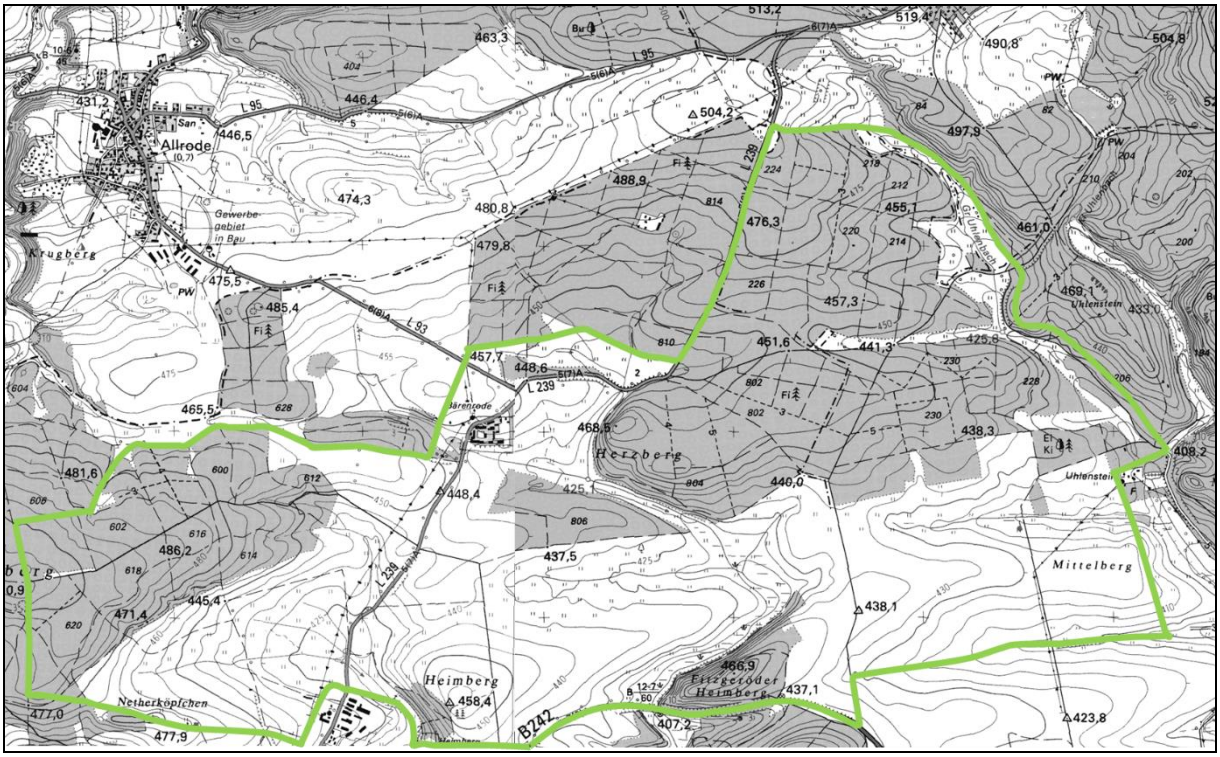

Abb. 2: Untersuchungsgebiet UG1 „Uhlenstein“.

2.2 Untersuchungsgebiet UG2 „Selketal“

Das Gebiet „Selketal“ (Abb. 3) mit einer Größe von 1.169 ha und einer durchschnittlichen Höhe der Talsohle von ca. 250 mNN wird von der Selke von Südwest nach Nordost durchflossen. Die das Tal in Nord- und Südausdehnung begrenzenden Hänge und Steilhänge öffnen sich bei durchschnittlich 350 mNN in ein Plateau. Erwähnenswert sind einige, durch Selkezuflüsse meist in Nord-Süd-Richtung, geschaffenen Kerbtäler, die aufgrund ihres Reliefs überwiegend nicht bewirtschaftet werden und somit einen hohen Strukturreichtum aufweisen. Die Plateaus sind nur über Forstwege innerhalb der Kerbtäler zu erreichen. Abhängig von der Exposition finden sich trockene, schutzwaldartige Bestände aus Eiche, Hainbuche und Linde sowie frische Bestände aus Buche, Esche und Ahorn.

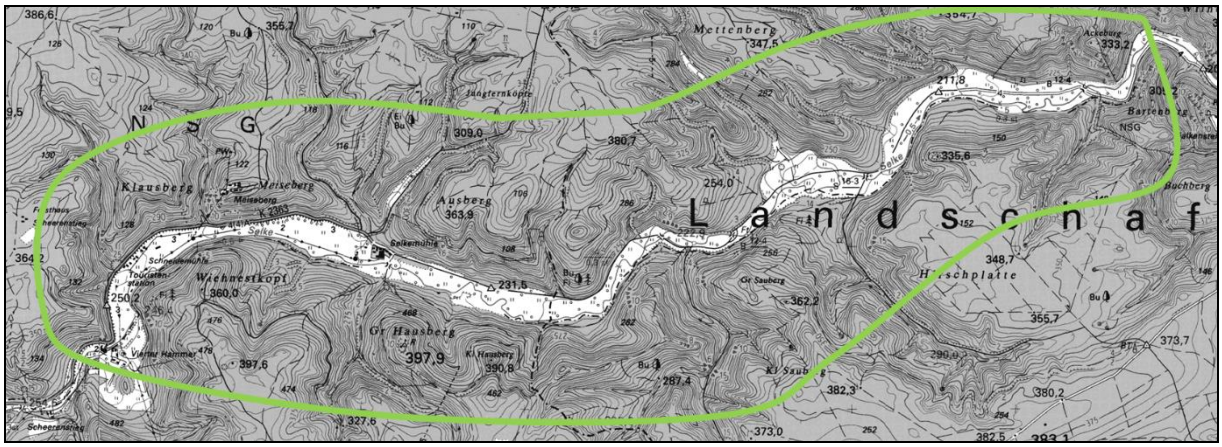

Abb. 3: Untersuchungsgebiet UG2 „Selketal“.

3 Material und Methoden

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie wurden unterschiedliche Methoden (*distance sampling*, Fotofalleneinsatz, Datenblatt zur Dokumentation von Sichtbeobachtungen) eingesetzt, um die Ergebnisse miteinander zu vergleichen.

3.1 *Distance sampling* mittels nächtlicher Wärmebildkameraerhebungen

Distance sampling ist ein Verfahren, das sich zur Ermittlung der absoluten Dichte von Tier- und Pflanzenarten eignet. Die Anfänge dieser Methodik reichen bis 1950 zurück (BUCKLAND et al. 2001). Seitdem wurde dieses Verfahren weiterentwickelt und soweit optimiert, dass es heute als transparentes Verfahren zur Quantifizierung von Wildtierbeständen wissenschaftlich anerkannt und für alle Schalenwildarten weltweit erfolgreich eingesetzt wird (VARMAN & SUKUMAR 1995, GILL et al. 1997, FOCARDI et al. 2001, SMART et al. 2004, WARD et al. 2004, HASKELL 2007, HEMAMI et al. 2007, LIU et al. 2008, MARINI et al. 2009).

Grundsätzlich lassen sich beim *distance sampling* zwei methodische Ansätze unterscheiden: das Punkttransekt- und das Linientransektverfahren (BUCKLAND et al. 2001). In diesem Vorhaben kam das Linientransektverfahren zum Einsatz. Hierbei werden Häufigkeitsdaten von Wildtieren ausgewertet, die bei Beobachtungsfahrten erfasst wurden.

Das Verfahren besteht aus drei grundlegenden Arbeitsschritten:

- Einrichtung des Transektdesigns,
- Wildzählung mittels Wärmebildkamera
- Auswertung mit der Spezialsoftware DISTANCE.

Das Transektdesign (Zählroute) wird der Topographie des Untersuchungsgebietes, dessen Habitattypenverteilung sowie der Dichte und räumlichen Verteilung der zu untersuchenden Tierart angepasst. In der Regel werden vorhandene Forstwege, Wanderwege oder Straßen genutzt (BUCKLAND et al. 2001). Die gesamte Transektlänge soll nach eigenen Erfahrungen, bei ca. 25 km je 1.000 ha Untersuchungsgebiet liegen.

Die Wildzählung erfolgt vom Auto aus. Es werden gleichzeitig beide Seiten entlang der befahrenen Route mit jeweils einer hochauflösenden Wärmebildkamera nach Schalenwild abgesucht. Die Besonderheit dieses Verfahrens liegt darin, dass bei jeder Tiersichtung die senkrechte Entfernung zwischen dem Transekt und den entdeckten Tieren bzw. Tiergruppen mittels Laserentfernungsmesser gemessen wird (Abb. 4). Bei jeder Sichtung werden Gruppengröße, Geschlecht und Altersklasse sowie die Aktivität der Tiere protokolliert (Anhang 1). Dies ermöglicht auch Aussagen zu Rudelgrößen, Geschlechterverhältnissen und teilweise zur Altersverteilung. Zur Dokumentation oder späteren Auswertung ist die Kamera in der Lage, Fotos und Videoaufnahmen einzelner Sichtungen/Zählereignisse zu speichern.

Die Zählroute wird aufgezeichnet, ebenso die Positionen, von denen aus die Entfernung zu den entdeckten Tieren gemessen wurde. Somit lassen sich Wildschwerpunkte sowie die räumliche Verteilung der untersuchten Arten darstellen. Angaben zum gezählten Mindestbestand sind ebenfalls immer verfügbar.

Die Wilddichte wird mit Hilfe der Software DISTANCE basierend auf der Zahl der gesichteten Tiere bzw. Gruppen, ihrer Entfernungen zum Linientransekt, der Gesamtlänge der befahrenden Transekte und der Gebietsgröße errechnet (BUCKLAND et al. 2001).

Distance sampling basiert auf dem Prinzip der Teilerfassung von Populationen. Es ist nicht notwendig, alle Individuen zu erfassen. Hierbei spielt die sogenannte „effektive Zählstreifenbreite“ (Sichttiefe), welche von der Software berechnet wird, eine sehr wichtige Rolle (Abb. 4, orange Linie).

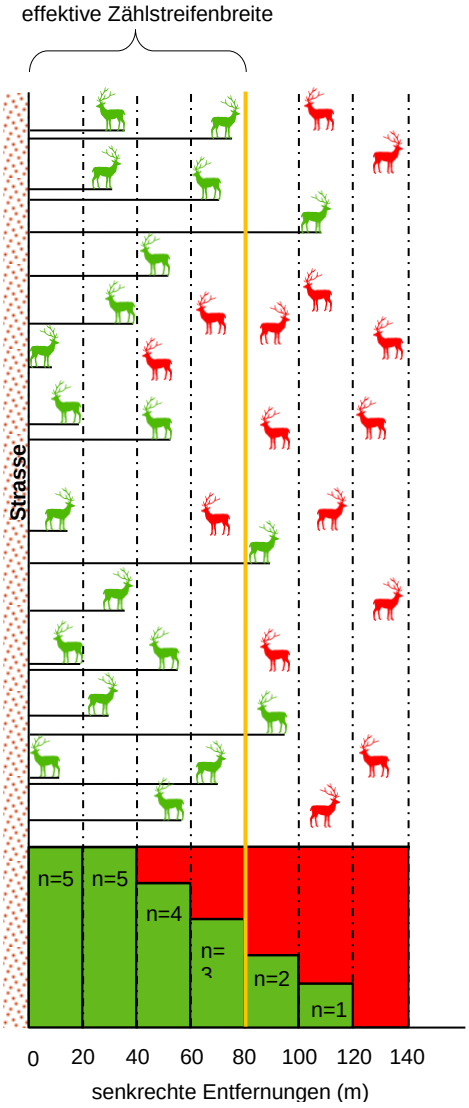

Abb. 4: Effektive Zählstreifenbreite als Maß für die erfasste Fläche beim *distance sampling* (Quelle: MEIßNER-HYLANOVÁ & STIER 2015).

Dabei handelt es sich um die senkrechte Entfernung zum Transekt, bei der die Summe der übersehenen Tiere (rot) davor gleich der Summe der Entdeckten (grün) dahinter ist. Mit Hilfe

dieser Größe wird der Anteil der übersehenen Individuen berechnet. Aus diesem Grund werden die senkrechten Entfernungen zu den entdeckten Tieren gemessen.

Die heimischen Schalenwildarten halten sich tagsüber oft in Waldhabitaten oder in Bereichen mit dichter Vegetation auf. In solchen Habitaten erweist sich die Anwendung des *distance sampling* auf der Basis von Sichtbeobachtungen als problematisch, da die Tiere mit bloßem Auge oft übersehen werden. Hinzu kommt, dass die Tiere tagsüber in der Regel eine höhere Fluchtdistanz besitzen (SAGE et al. 1983, GILL et al. 1997).

Der Einsatz einer Wärmebildkamera (WBK) ermöglicht eine bessere Durchdringung der Waldhabitate, da Gewässer, Bäume, Vegetation oder Erdreich häufig sehr unterschiedliche Oberflächentemperaturen aufweisen. Das Entdecken und Lokalisieren der Tiere ist oft auch dann noch möglich, wenn nahezu der gesamte Körper eines Individuums durch Vegetation verdeckt wird (Abb. 5). Die Liegestellen ruhender Tiere lassen sich auch noch nach deren Flucht aufgrund deutlicher Wärmespuren mit einer WBK lokalisieren (GILL et al. 1997).

Abb. 5: Im Wärmebild nur teilweise sichtbares Rotwildalttier (Foto: © V. Meißner-Hylanová).

Bei Dunkelheit fühlen sich viele Wildtiere oft sicherer, sind ruhiger und fliehen nicht spontan. Da eine WBK ohne zusätzliche Lichtquellen arbeitet wird das Wild in seinem Verhalten weniger gestört und ist somit leichter und andauernder für die Erfassung der Geschlechter- und Altersklassen zu beobachten (GILL et al. 1997) (Abb. 6). Somit bietet sich insbesondere der nächtliche Einsatz einer WBK an (BUCKLAND et al. 2001).

Abb. 6: Muffelwild im Offenland mit Wärmebildkamera erfasst (Foto: © V. Meißner-Hylanová).

Die Jahreszeit spielt bei der Zählung eine wichtige Rolle. So eignet sich der ausgehende Winter bzw. der Frühlingsanfang für den Einsatz einer Wärmebildkamertechnik besonders. Die Vegetation behindert in diesem Zeitraum kaum die Sicht und die Temperaturunterschiede zwischen der Umgebung und den Tieren sind in der Regel hoch, was die Identifizierung erleichtert (GILL et al. 1997). Aber auch außerhalb dieser Jahreszeit ist der Einsatz einer Wärmebildkamera möglich.

3.2 Fotofalleneinsatz für Fang-Markierung-Wiederfang-Verfahren und Populationsstrukturdaten

Prinzip dieses Verfahrens ist es, über die Individualerkennung (z.B. individuelle Geweih- bzw. Gehörnmerkmale) von Wildtieren Populationsdichten ableiten zu können. Unterstützend zur durchgeführten *distance sampling* Befahrung liefern die Fotofallenbilder Aussagen über die Populationsstruktur.

Die Auswertung der Schalenwild-Fotofallenbilder erfolgt automatisiert mit Hilfe einer speziellen Software (Abb. 7). Je Auslöseereignis werden, wenn möglich, folgende Paramater erhoben: Rudelgröße sowie Geschlechter- und Altersklassenverteilung. Diese Daten liefern

Informationen zur Artenverteilung, zu räumlichen Schwerpunktgebieten der Arten sowie zur Populationsstruktur.

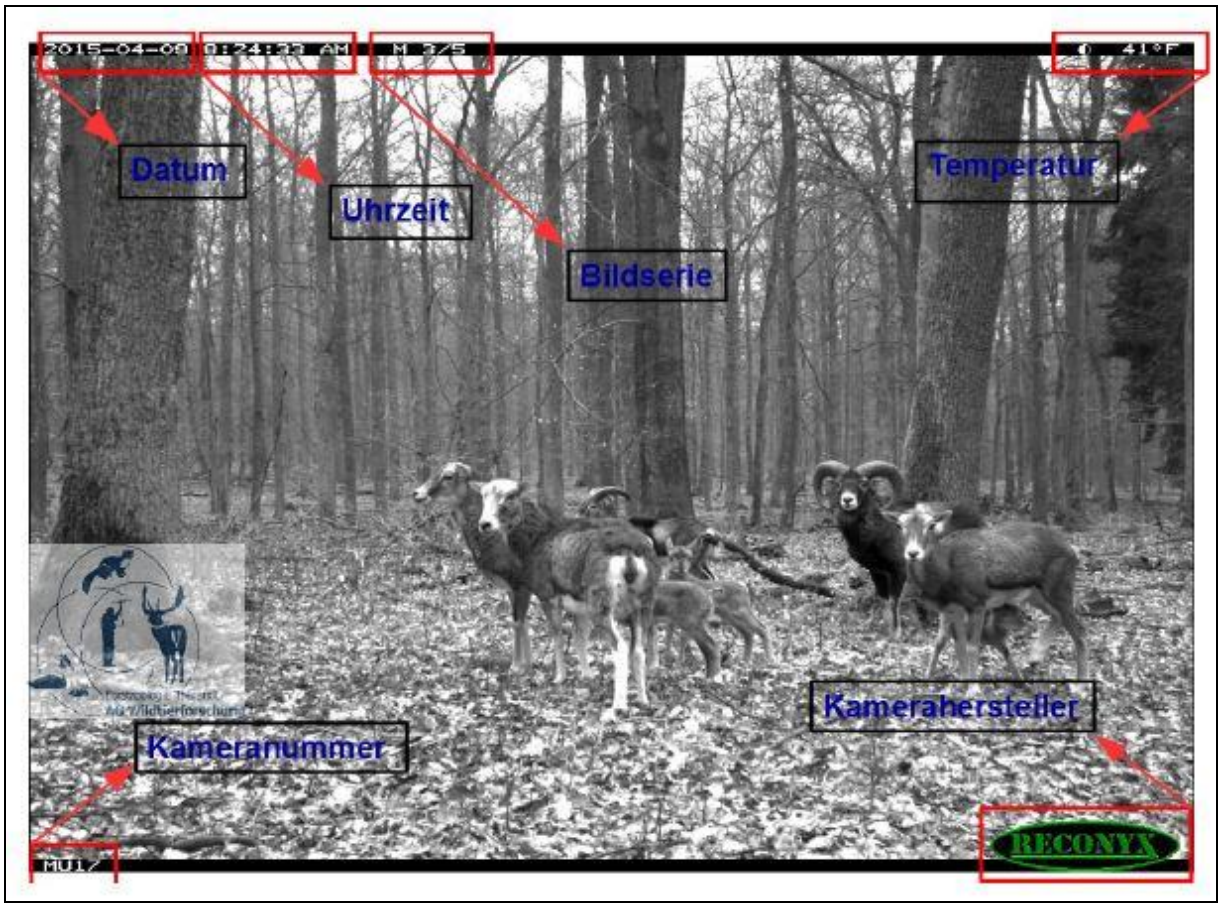

Abb. 7: Einzelaufnahme einer Fotofalle mit den wichtigsten aufgenommenen Parametern zur späteren Bearbeitung (Foto: © P. Prölß).

Im UG1 „Uhlenstein“ kamen 20 Fotofallen (Abb. 8) zum Einsatz: 19 Reconyx Rapidfire™ RM45 und eine Cuddeback Triple Flash Model C123. Die Kameras wurden über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilt, einem systematischen Muster folgend mit einem Abstand von ca. 500 m zwischen den Fotofallen und unmittelbar an erkennbaren Wildwechseln. Mit diesem Versuchsaufbau wurde in den Monaten April und Mai 2015 eine Fotofallendichte von eine Falle pro 55 Hektar erreicht. In diesem Zeitraum fanden gleichzeitig die Wärmebildkameraerhebungen in UG1 statt. Somit konnten beide Datensätze miteinander verschnitten werden.

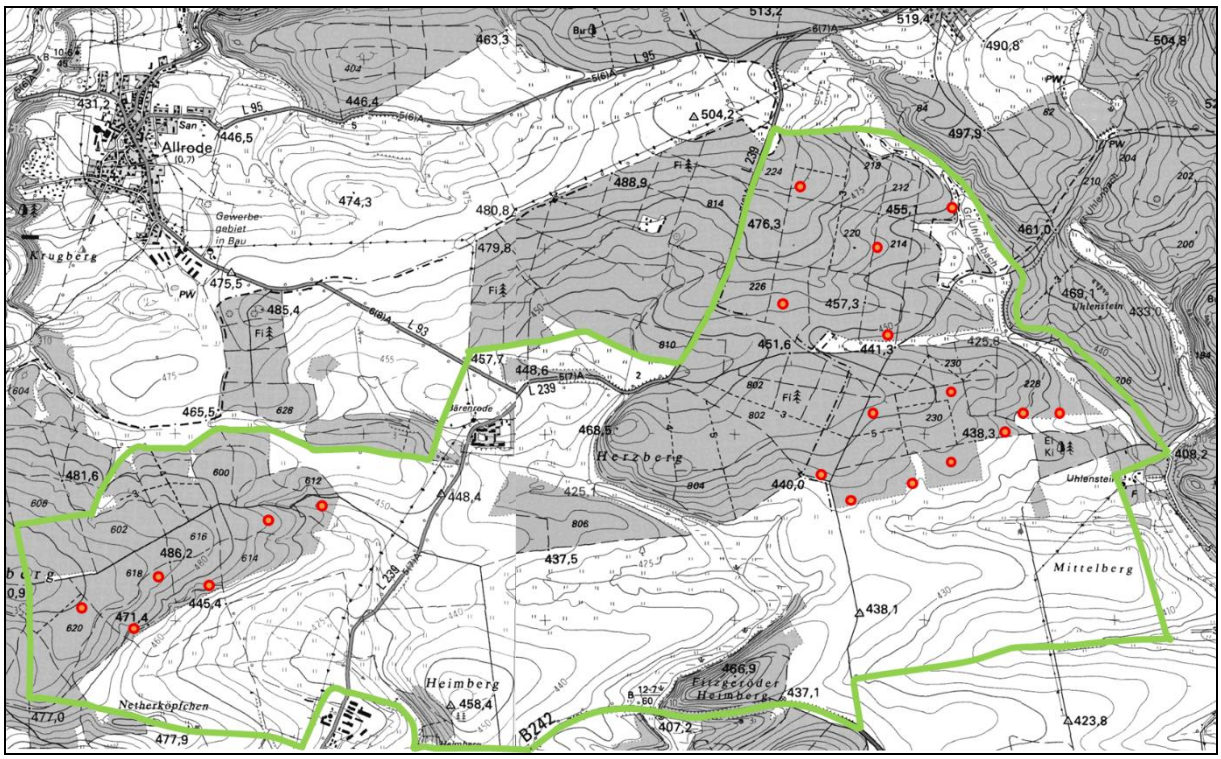

Abb. 8: Fotofallennetz in UG1 „Uhlenstein“.

Zusätzlich zu den 20 aus dem UG1 umgesetzten Kameras standen im UG2 „Selketal“ von Juni bis Juli 2015 weitere sechs Minox DTC 650 des Landesjagverbandes Sachsen-Anhalt e.V. für das Projekt zur Verfügung. Mit diesem Versuchsaufbau wurde in den Monaten Juni und Juli 2015 eine Fotofallendichte von eine Falle pro 46 Hektar erreicht. Die Festlegung der Standorte der Kameras folgte demselben Prinzip wie im UG1. Die 20 Kameras wurden systematisch an Wildwechseln positioniert mit einem Abstand von ca. 600 m zwischen den Fallen (Abb. 9). Die sechs Minox-Geräte sollten lediglich unterstützende Bilder liefern und wurden im Umfeld von Salzlecken angebracht.

Aufgrund zunehmender Vegetationsentwicklung im Zeitraum des Fotofalleneinsatzes, verbunden mit einer eingeschränkten Sichttiefe, fanden die Wärmebildkameraerhebungen in diesem UG bereits im Zeitraum Ende April-Anfang Mai 2015 statt.

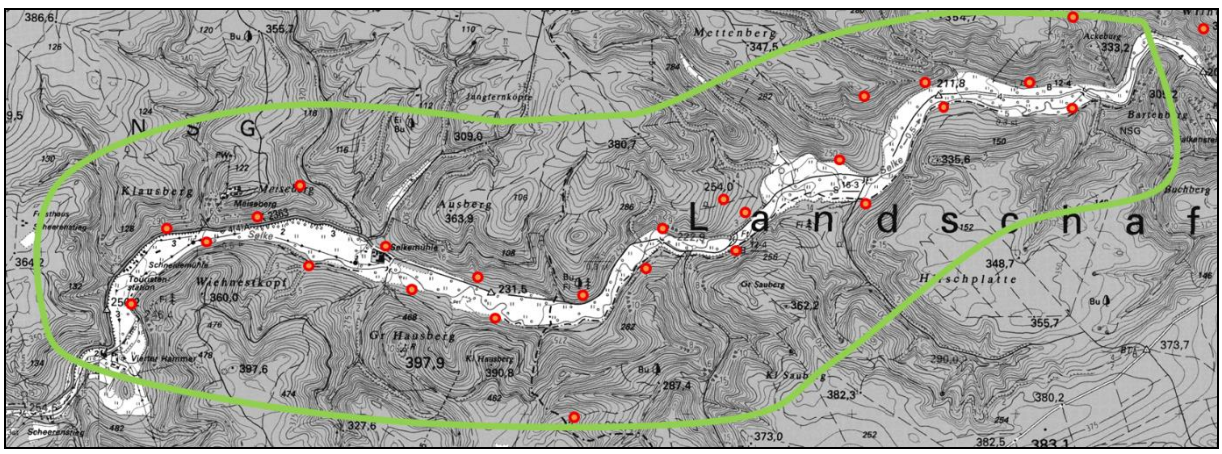

Abb. 9: Fotofallennetz in UG2 „Selketal“.

3.3 Beobachtungsdaten

Um neben Fotofallenerfassungen zusätzliche Daten zu Populationsstrukturen zu erhalten, wurde ein Datenblatt zur Dokumentation von Sichtbeobachtungen erstellt und an Jäger sowie Förster in den Untersuchungsgebieten verteilt (Anhang 2). Neben den beobachteten Tierarten und deren Alters- und Geschlechterklasse sollte auch der genaue Sichtungsort auf einer Karte vermerkt werden. So konnten bei der Datenauswertung die Sichtbeobachtungen und Fotofallendaten, die hinsichtlich Orts- und Zeitangaben übereinstimmten, miteinander abgeglichen werden.

4 Ergebnisse des DISTANCE Sampling

4.1 *Distance sampling* UG1 „Uhlenstein“

Das Untersuchungsgebiet „Uhlenstein“ wurde in den Nächten 04.-05., 05.-06. und 06.-07. Mai 2015 beprobt. Die Transektlänge pro Nacht betrug 18,5 km (Abb. 10). Die Zählungen begannen jeweils gegen 22 Uhr. Es war Vollmond und kaum Niederschlag.

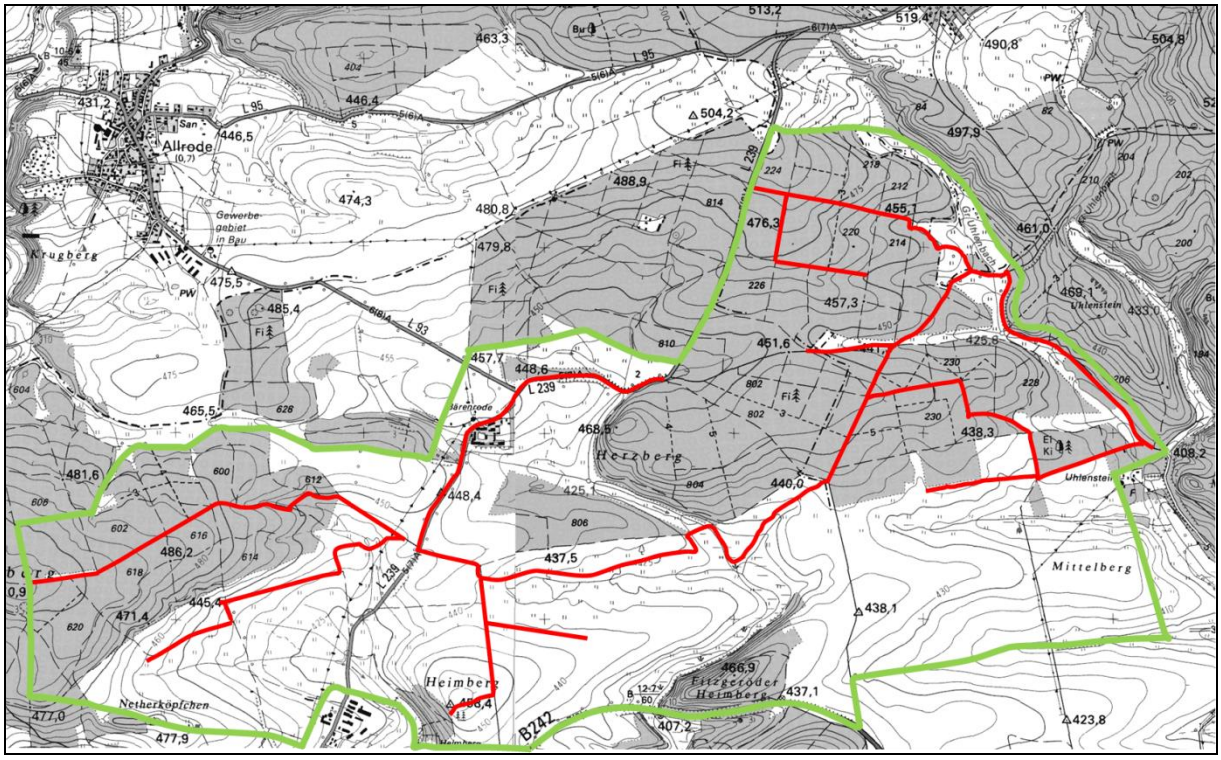

Abb. 10: Untersuchungsgebietsgrenze (grün) und Transektroute (rot) im UG1 „Uhlenstein“.

Insgesamt wurden 148 Stück Muffelwild in 11 Sichtungen (Abb. 11) gezählt. Pro Nacht wurden jeweils 53, 39 und 42 Stück Muffelwild (Mindestbestand) ausschließlich im Offenland erfasst (Abb. 12). Die Rudelgrößen variierten zwischen 2 und 33 Individuen.

Bei 78 % der gesichteten Tiere konnte das Geschlecht bestimmt werden. Insgesammt wurden 53 Widder, 50 Schafe und 18 Lämmer (ohne Geschlechtsbestimmung) identifiziert. Die Auswertung der Fotofallenbilder lieferte hinsichtlich der Geschlechterverhältnisse übereinstimmende Ergebnisse (s. Kapitel 5). Die Altersklassenansprache mittels Wärmebildkamera war, über die Klassifizierung „juvenil“ und „adult“ hinaus, nur in einzelnen Fällen möglich.

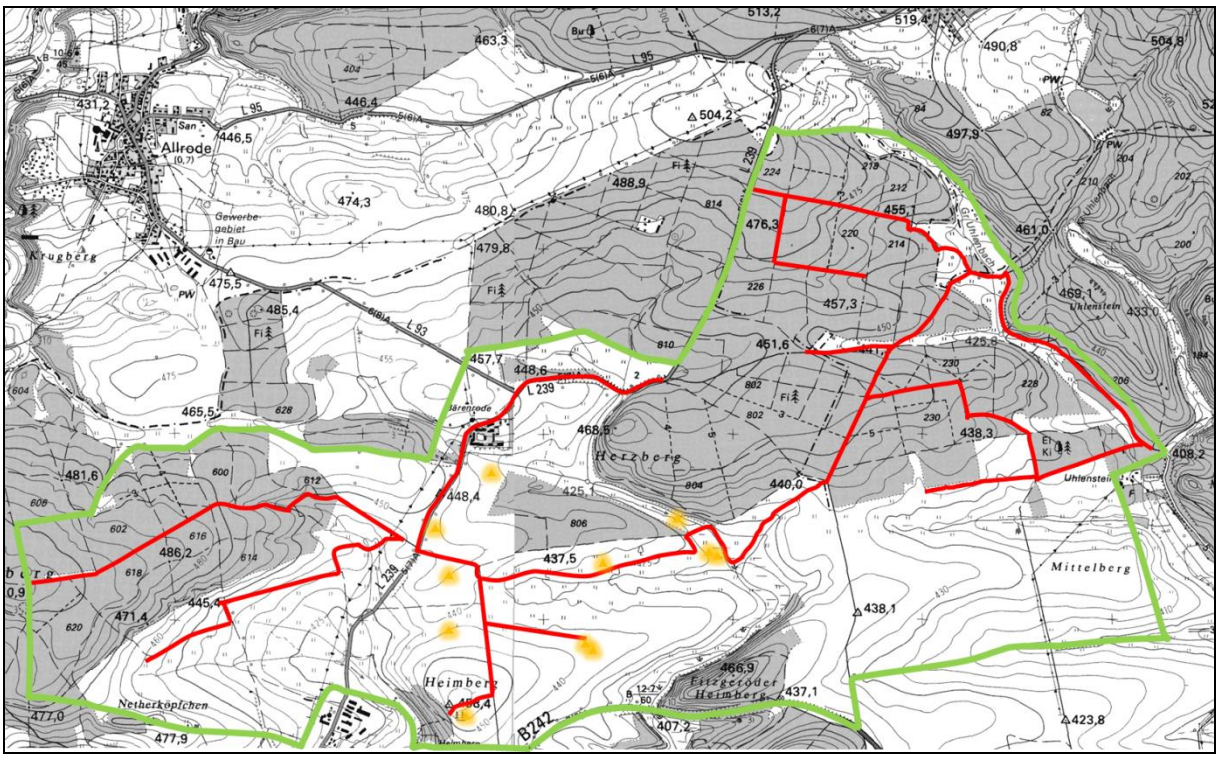

Abb. 11: Verteilung der Muffelwildsichtungen in den drei Nächten beim *distance sampling* im UG1 „Uhlenstein“.

Die mit der Software *DISTANCE* errechnete absolute Muffelwilddichte lag bei 6,8 Ind./100 ha bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 45 %. Demnach müssten im UG1 auf einer Fläche von 1.173 ha (Gebietsgröße*Wilddichte auf 100 ha) 80 Tiere vorkommen.

Trotz der hohen Fehlerwahrscheinlichkeit scheint die errechnete Mufflondichte im UG1 dem tatsächlichen Bestand zu entsprechen. In den drei Zählnächten war kein Muffelwild im Wald auf den Fotofallenbildern sichtbar und auch außerhalb dieser Zeit war nachts die Anzahl der fotografierten Mufflons im Wald sehr niedrig. Die Mehrheit der Tiere scheint sich nachts im Offenland aufzuhalten.

Die Entdeckungswahrscheinlichkeit der Tiere im Offenland ist gegenüber der im Wald deutlich höher. Dementsprechend können im Offenland nahezu alle Tiere (je nach Rudelgröße) erfasst werden. Dagegen werden in Waldhabitaten (je nach Bestandesalter) teilweise nur 30 % der Tiere erfasst. In einer Nacht wurden im UG1 im Offenland 53 Mufflons gezählt. Das größte Rudel umfasste nach Fotofallenbildern 81 Stücke. Die Software errechnete 80 Tiere im Gebiet. Dieses Ergebnis könnte den ca. 30 % der nicht entdeckten Tiere im Wald entsprechen.

Um eine geringere Fehlerwahrscheinlichkeit beim *distance sampling* zu erlangen, sind mehrere Beprobungen oder ein dichteres Transektnetz nötig (höhere Stichprobenanzahl). Gleichzeitig spielt der Zeitraum der Zählung eine wichtige Rolle. Somit wäre es möglicherweise günstiger, die Zählung in der Dämmerung durchzuführen, bevor oder nach dem sich die Tiere im Offenland aufhalten. Im Wald scheint das Muffelwild normalerweise nicht zur Großrudelbildung zu neigen (Kapitel 5, Abb. 22) und die Verteilung der Tiere würde

sich wahrscheinlich nicht auf wenige Standorte mit größeren Rudeln beschränken, wie im Offenland. Auch die Jahreszeit könnte einen Einfluss auf die Verteilung des Muffelwildes haben, so dass es zu eruieren gilt, wann die beste Zeit für die Anwendung des Verfahrens ist. Diese Studie wurde in zwei Muffelwildkernlebensräumen durchgeführt, so dass die errechnete Mufflondichte nicht auf andere Gebiete im Ostharz außerhalb dieser Kernlebensräume übertragen werden kann.

Abb. 12: Mit Wärmebild erfasste Widder und 4 Schafe in UG1 „Uhlenstein“ (Foto: © V. Meißner-Hylanová).

Bei Rehwild wurden bei 29 Sichtungen (Abb. 13) insgesamt 43 Individuen gezählt. Dies entspricht einer Dichte von 2,1 Ind./100 ha mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 23,7 %. Es lebten demnach 24 Individuen im Untersuchungsgebiet.

Beim Schwarzwild wurden bei 8 Beobachtungen (Abb. 13) insgesamt 38 Stück gezählt. Dies ergibt eine Dichte von 3,2 Ind./100 ha mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 51,6 %. Es lebten danach 38 Stück im UG1.

Rotwild wurde lediglich einmal gesichtet, wobei es sich um einen Hirsch (AK 2) handelte (Abb. 13).

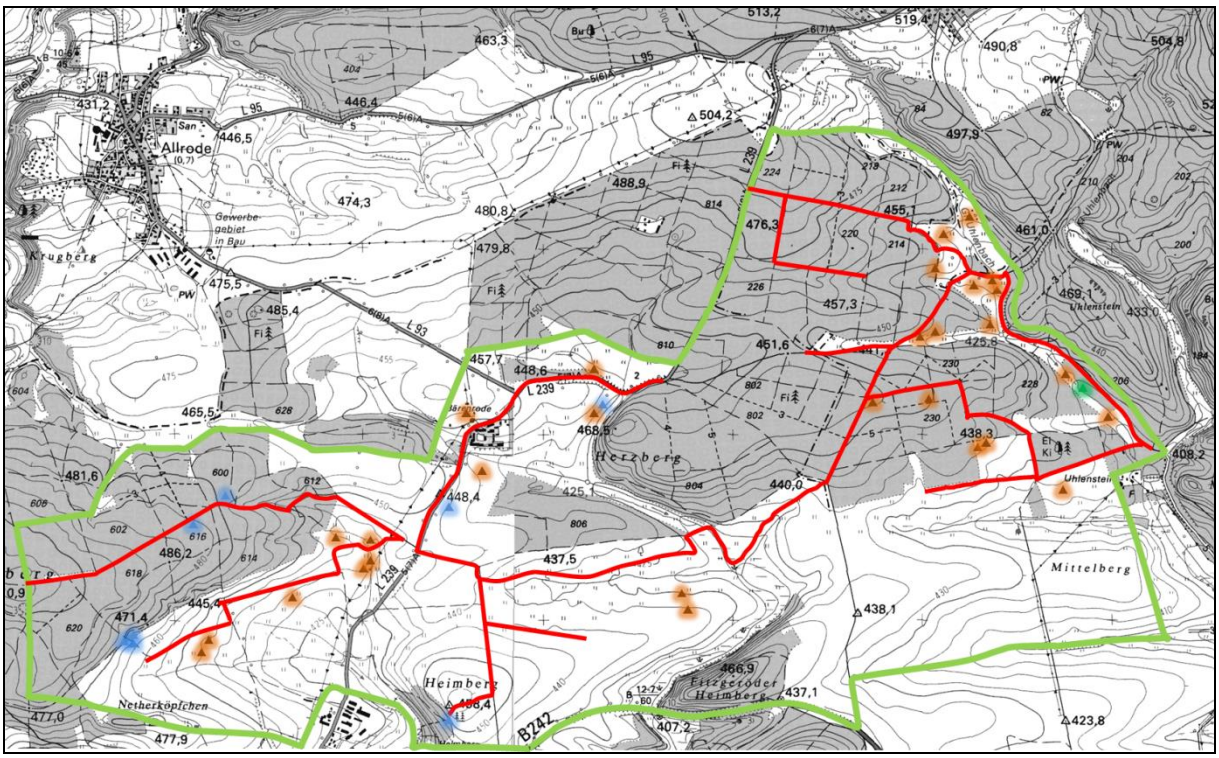

Abb. 13: Verteilung der Reh- (braun), Rot- (grün) und Schwarzwildsichtungen (blau) in den drei Nächten beim *distance sampling* im UG1 „Uhlenstein“.

4.2 *Distance sampling* UG2 „Selketal“

Das Untersuchungsgebiet „Selketal“ wurde jeweils in den Nächten 28.-29. und 29.-30. April sowie 03.-04. Mai 2015 beprobt. Die Transektlänge pro Nacht betrug 11 km (Abb. 14). Die Zählungen begannen hier gegen 22:30 Uhr. Der Mond war nahezu voll und es gab kaum Niederschlag.

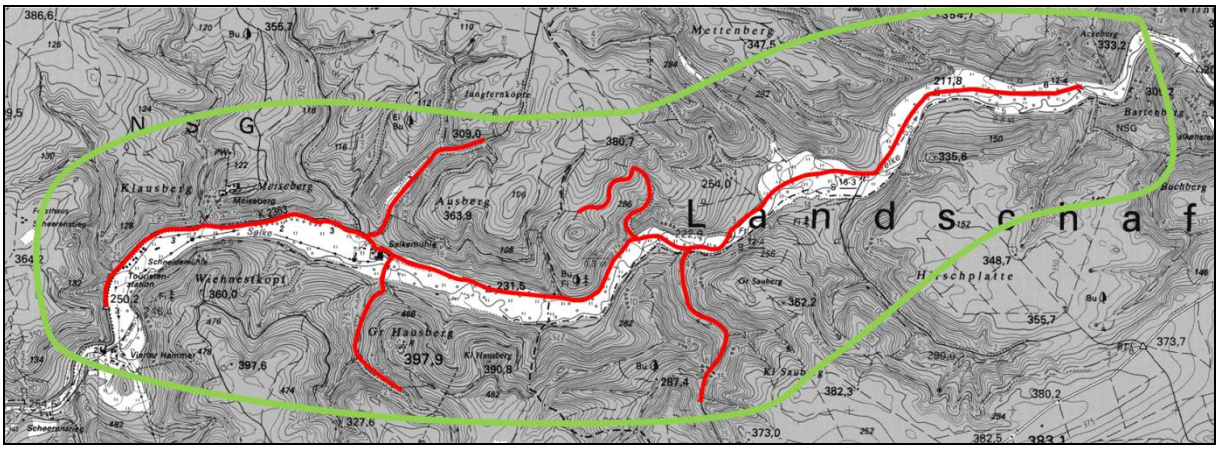

Abb. 14: Untersuchungsgebietsgrenze (grün) und Transektroute (rot) im UG2 „Sekletal“.

Insgesamt wurden 44 Stücke Muffelwild in 8 Sichtungen (Abb. 15) gezählt. Pro Nacht wurden jeweils 37, 3 und 4 Stücke Muffel (Mindestbestand) erfasst. Die Beobachtungen erfolgten im Offenland und im Wald (Abb. 16). Die Rudelgrößen variierten von 1 bis zu 15 Individuen. Bei

50 % der gesichteten Tiere gelang eine Bestimmung des Geschlechts; es handelte sich um 6 Widder, 9 Schafe und 7 Lämmer (ohne Geschlechtsbestimmung).

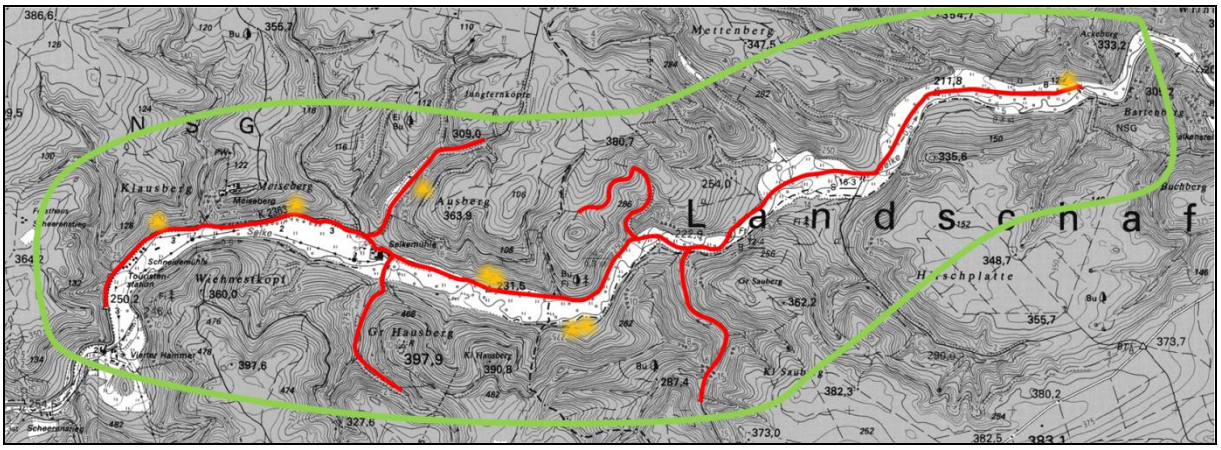

Abb. 15: Verteilung der Muffelwildsichtungen in den drei Nächten beim *distance sampling* im UG2 „Selketal“.

Abb. 16: Mit Wärmebild erfasste Muffelwildrudel in UG2 „Selketal“ (Foto: © V. Meißner-Hylanová).

Die mit der Software *DISTANCE* errechnete absolute Muffelwilddichte lag bei 5,2 Ind./100 ha bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 52 %. Demnach müssten im UG2 mit der Flächengröße von 1.169 ha mindestens 61 Tiere vorkommen.

In UG2 kamen keine Fotofallen parallel zur Zählung zum Einsatz. Die Fotofallen wurden erst zeitlich versetzt nach Abschluss des *distance sampling* im Juni aufgestellt.
Alle 20 Fotofallen standen an der Wald-Offenlandgrenze. Das Muffelwild betrat im Juni/Juli das Offenland durchschnittlich gegen 22:30 Uhr und kehrte gegen 4 Uhr zurück in den Wald. Im April/Mai wurde in dieser Zeit beim *distance sampling* jedoch kaum Muffelwild im Offenland gezählt, auch im Wald gab es nur eine Sichtung. Bei einer intensiveren Anwendung des Verfahrens wird sich herausstellen, wann die günstigsten Zeiten für das *distance sampling* sind.

Beim Rehwild wurden bei 16 Sichtungen (Abb. 17) insgesamt 22 Stücke gezählt. Dies entspricht einer Dichte von 2,6 Ind./100 ha bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 40 %. Dies entspricht 30 Stücken im UG2.

Beim Schwarzwild wurden in 10 Beobachtungen (Abb. 17) 53 Stücke gezählt. Daraus ergibt sich eine Dichte von 6,6 Ind./100 ha bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 72 %. Dies entspricht 77 im UG2.

Bei Rotwild wurden bei 4 Sichtungen (Abb. 17) insgesamt 19 Stücke gezählt. Dies entspricht einer Dichte von 1,7 Ind./100 ha bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 60 %. Hochgerechnet auf das gesamte Untersuchungsgebiet UG2 resultieren 20 Stücke Rotwild.

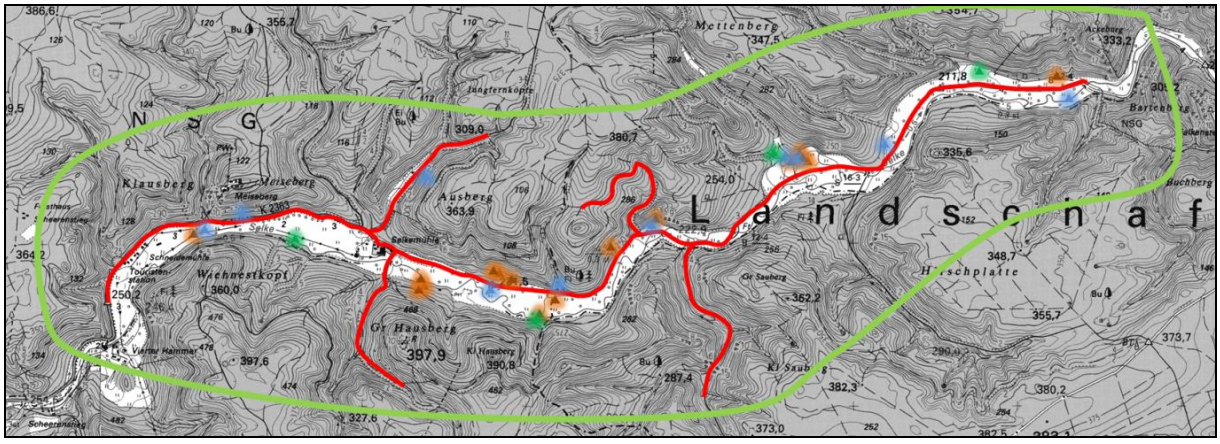

Abb. 17: Verteilung der Reh- (braun), Rot- (grün) und Schwarzwildsichtungen (blau) in den drei Nächten beim *distance sampling* im UG2 „Selketal“.

5 Fotofallen- und Beobachtungsdaten

5.1 Fotofalleneinsatz und Beobachtungsdaten UG1 „Uhlenstein“

In den Monaten April und Mai konnten insgesamt 1.030 Fotofallentage erzielt werden. Dies entspricht einer Auslastung von 88 %. Hauptgrund für Ausfälle der Kameras waren Defekte bei der Energieversorgung.

Insgesamt standen 16.292 Fotofallenbilder für die Auswertung zur Verfügung. Auf 2.150 Bildern wurden Tiere dokumentiert. Auf 9,2 % der Fotofallenbilder waren 522 Stücken Muffelwild zu erkennen. Dies entspricht 24,5 % aller erfassten Tiere. Mit 759 Stücken wurde Schwarzwild am häufigsten erfasst. Reh- und Rotwild waren mit 296 und 315 fotografierten Stücken in nahezu gleichen Anteilen vertreten.

Das Verhältnis von männlichem zu weiblichem Muffelwild beträgt nach Abzug der erkannten Lämmer 1:1,1 (Abb. 18). Konnten im April nur 16 Lämmer erfasst werden, waren es im Mai 34. Das Bestimmen der Geschlechter der Lämmer (Abb. 19) gelang nur in wenigen Fällen.

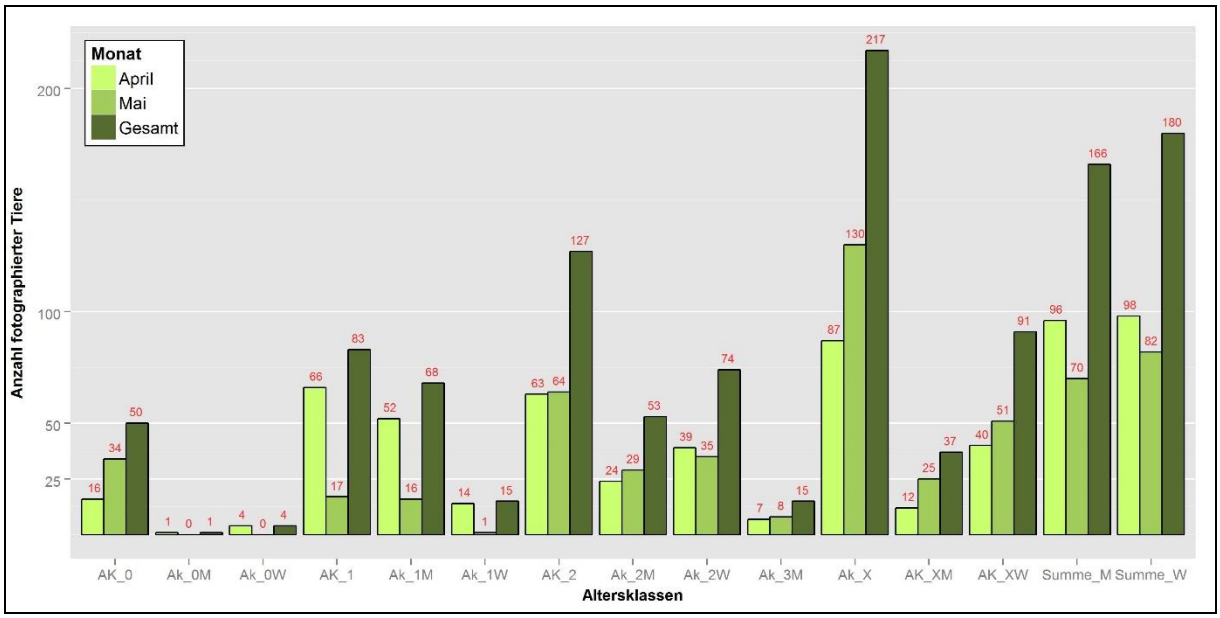

Abb. 18: Altersklassenverteilung des Muffelwildes im UG1 „Uhlenstein“ anhand von Fotofallenbildern im April/Mai 2015.

In der Altersklasse I (AK I) ergeben sich zwei Auffälligkeiten: Insgesamt wurden im April mehr Individuen sowie mehr männliche als weibliche als im Folgemonat Mai fotografiert. Ursache für den erfassten Geschlechterunterschied könnte die nur eingeschränkt mögliche Identifizierung von Schmalschafen auf Fotofallenbildern mit weiter Entfernungen sein. Diese wurden folglich in der AK X weiblich eingeordnet, welche wiederum zahlenmäßig höher ausfällt als AK X männlich. Die meisten Individuen konnten, nach AK X, der AK II zugesprochen werden. In der AK II überwogen die Schafe in beiden Aufnahmemonaten. Auf die AK III entfallen 15 Widder, deren Erfassung sich gleichmäßig auf beide Monate verteilt. Schlechte Bildqualität durch

beschlagene Kameralinsen sowie Sonneneinstrahlung, hohe Entfernungen der Mufflons zur Kamera sowie aufwachsende Vegetation im Umfeld der Kamera erschwerten die Ansprache der Altersklassen des Muffelwildes. Dementsprechend hoch fällt die Zahl der nicht erkannten Stücken (AK X) aus.

Abb. 19: Fotofallenbild eines Schafs mit Lamm (Foto: © P. Prölß).

Vergleicht man die Ergebnisse der Fotofallenauswertung mit den durch die Jäger dokumentierten Sichtbeobachtungen von Wild, ergeben sich für das Muffelwild deutliche Unterschiede (Abb. 20). Die Meldepersonen sichteten zum Großteil Muffelwild und analog zu den Ergebnissen *des distance sampling* auffällig wenig Schwarz-, Reh- und Rotwild. Das Fotofallenmonitoring dagegen, erfasste überwiegend Schwarzwild. Muffelwild war die zweithäufigste Wildart; die geringsten aber fast übereinstimmenden Erfassungshäufigkeiten besaßen Reh- und Rotwild. Ein Vergleich der mit beiden Methoden ermittelten Altersklassenstrukturen ist aufgrund der geringen Stichprobengröße sicher angeprochener Individuen bei den Sichtbeobachtungen nicht möglich. Dennoch ist bei den Sichtbeobachtungen in den Altersklassen I und II ein ähnlicher Trend zu erkennen (Abb. 21).

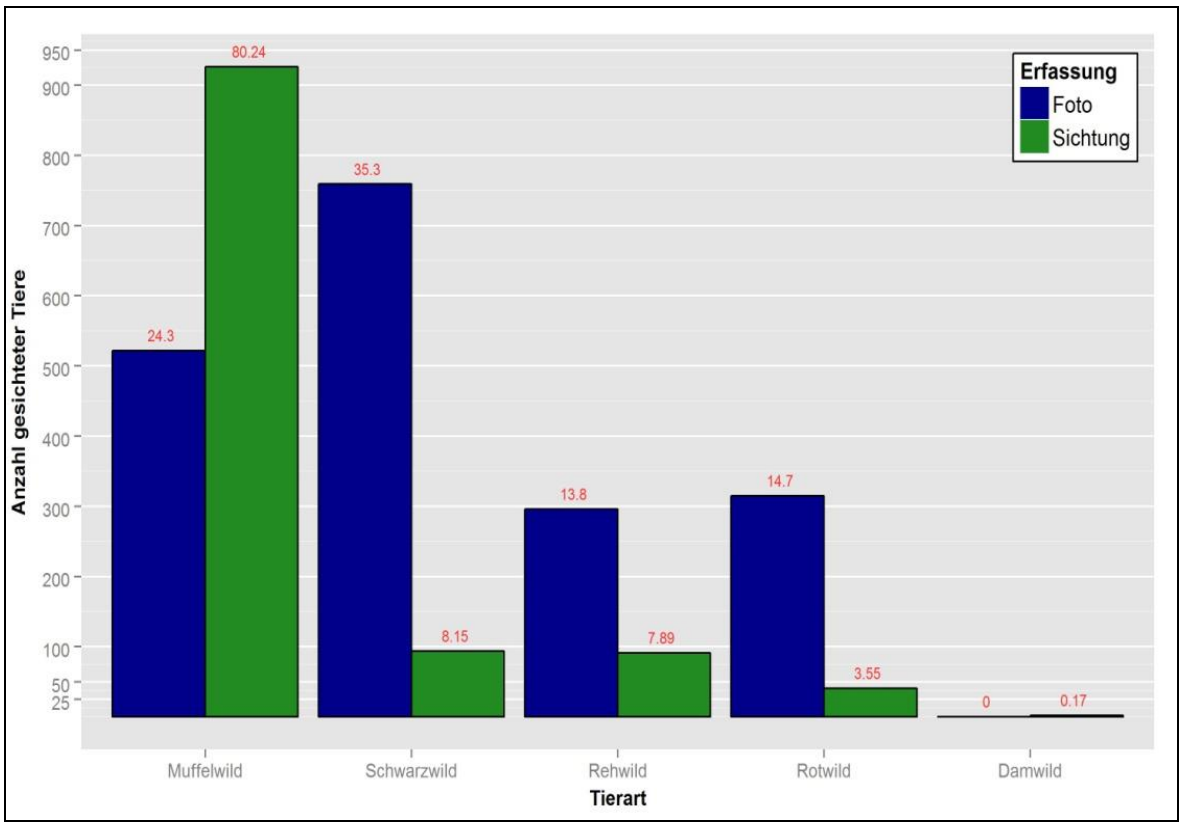

Abb. 20: Relativer Anteil (%, Zahl auf Säule) und absolute Anzahlen der erfassten Schalenwildarten im UG1 „Uhlenstein“ - getrennt nach Erfassungsmethoden.

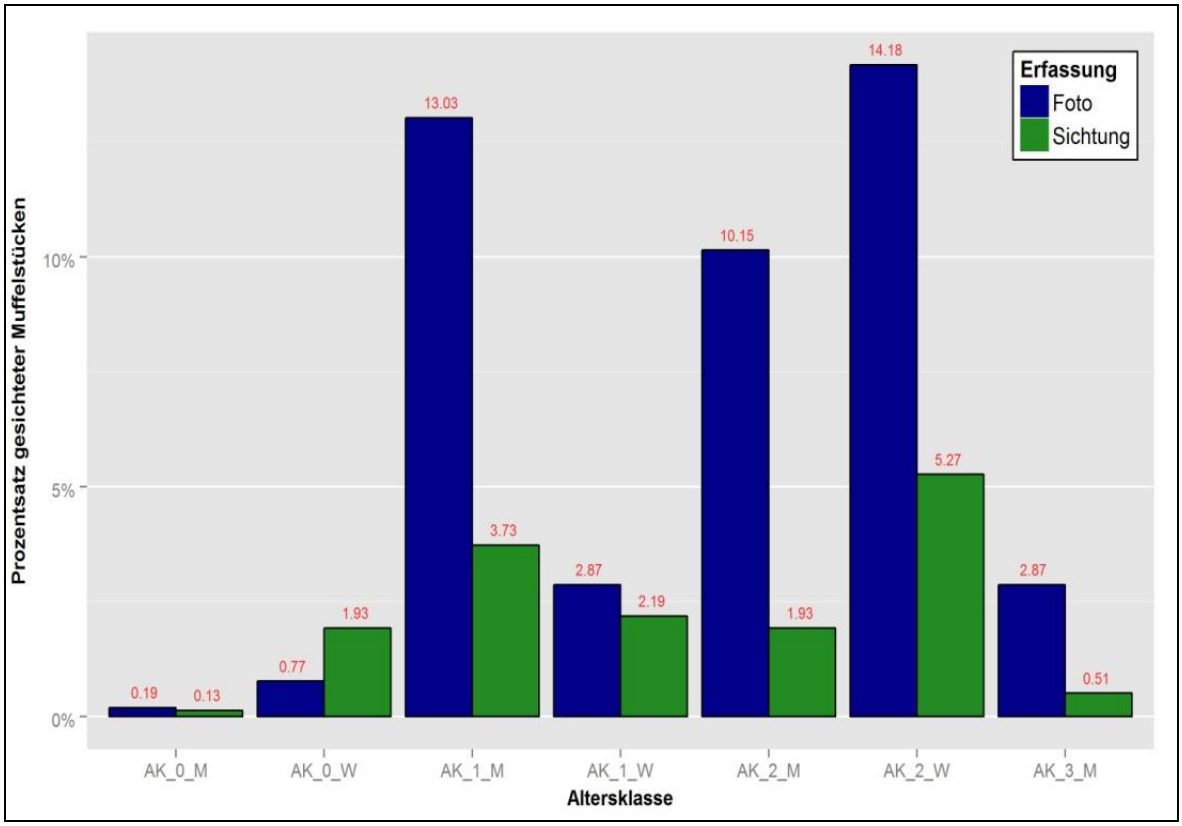

Abb. 21: Anteil [%] der Altersklassen des Muffelwildes im UG1 „Uhlenstein“ – getrennt nach Daten des Fotofallenmonitorings und aus Sichtbeobachtungen (Daten von Muffelwild ohne sichere Zuordnung bleiben unberücksichtigt).

Eine geringe Übereinstimmung lieferten die unterschiedlichen Erfassungsmethoden hinsichtlich der durchschnittlichen Rudelgrößen. Nach den Angaben der Jägerschaft (Sichtbeobachtungen) umfassten die Rudel durchschnittlich 26,5 Stücke; nach den Daten des Fotofallenmonitorings lag die durchschnittliche Rudelgröße bei 6,9 Stücken. Dies könnte mit größeren Rudeln zusammenhängen, die im Offenland direkt beobachtet wurden. Die Fotofallen dagegen standen ausschließlich im Wald. Außerdem ist die Entdeckungswahrscheinlichkeit bei der direkten Beobachtung höher, je größer das Rudel ist. Abb. 22 zeigt, dass das Muffelwild das Untersuchungsgebiet nahezu flächendeckend nutzt. Häufigt wurde Muffelwild hier in Offenlandflächen und lichten Altbeständen nachgewiesen.

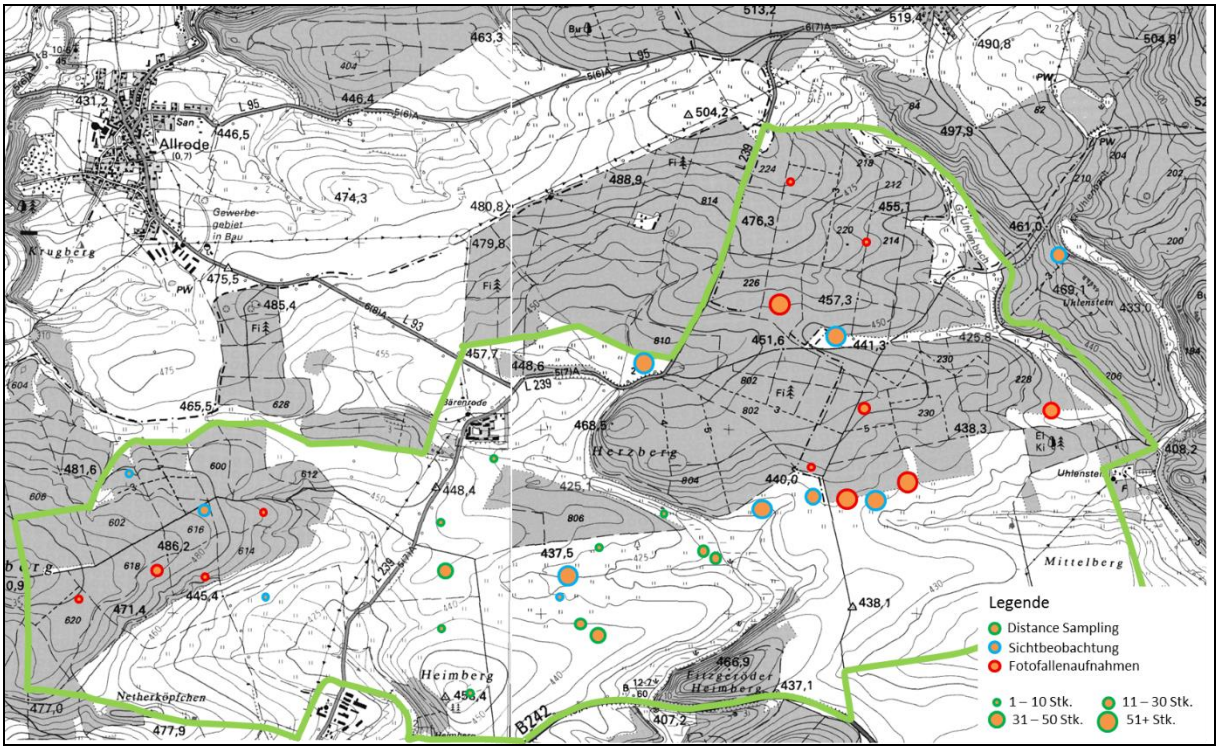

Abb. 22: Nachweise von Muffelwild durch Beobachtungen der Jäger, Fotofallen und *distance sampling* im UG1 „Uhlenstein“ im April/Mai 2015.

5.2 Fotofalleneinsatz und Beobachtungsdaten UG2 „Selketal“

1.470 potenzielle Fangtage erreichte der Versuchsaufbau und somit eine Auslastung der Fotofallen von 90 %. Ausfälle waren wiederum vorwiegend auf technische Störungen der Energieversorgung und Defekte der Speicherkarten zurückzuführen.

Von Juni bis Juli wurden auf 11.800 Bildern 1.266 Tiere nachgewiesen. Dabei entfielen 55 % auf das Muffelwild (n=706). Insgesamt ließen sich mit 130 Wildschweinen, 101 Rehen und 87 Stücken Rotwild nur relativ wenige Individuen weiterer Schalenwildarten nachweisen. Im UG2 „Selketal“ war das Geschlechterverhältnis (M:F) des Muffelwildes stark zu Gunsten des weiblichen Wildes verschoben und lag bei 1:4,1. In allen Altersklassen überwog weibliches Wild (Abb. 23). So wurden in der AK I mehr als doppelt so viele Schmalschafe als Jährlinge

erfasst und in AK II zehnmal so viele Schafe als Widder. Ein geringer Anteil alter Widder der AK III ist vorhanden. Die Zahl der Stücke, ohne zuverlässige Altersansprache (AK X), war sehr gering. Auch hier wurden deutlich mehr weibliche als männliche Stücke registriert. Die durchschnittliche Rudelgröße lag bei 2,9 Stücken.

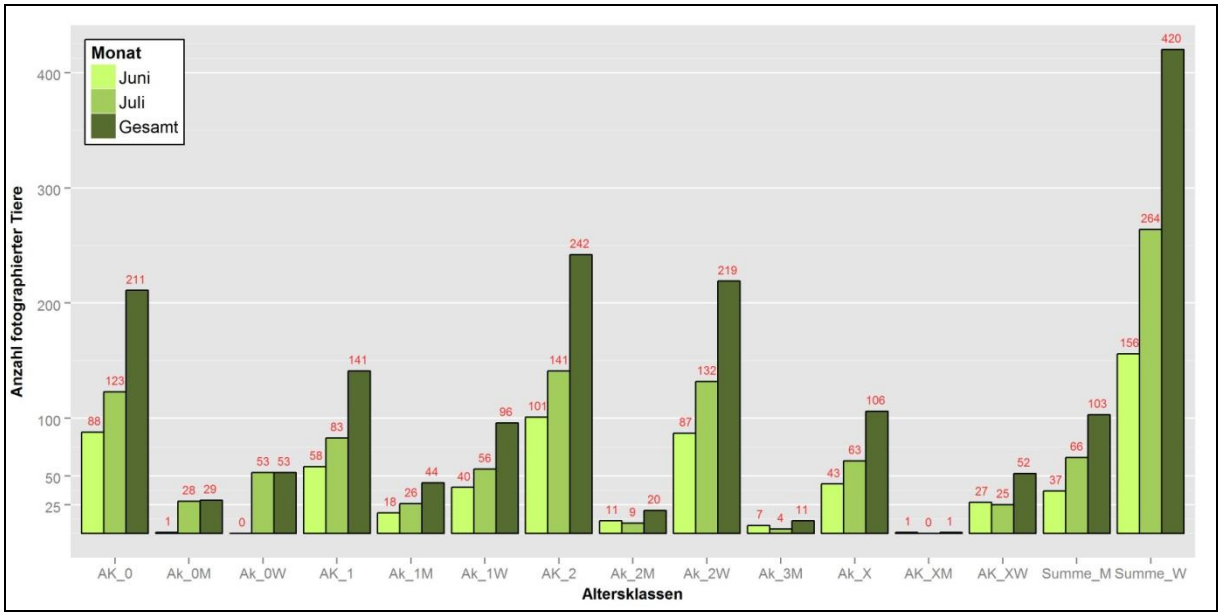

Abb. 23: Altersklassenverteilung des Muffelwildes im UG2 „Selketal“ anhand von Fotofallenbildern im Juni/Juli 2015.

Da aus dem UG2 „Selketal“ kein Rücklauf von Erfassungsbögen zu Sichtbeobachtungen vorliegt, beschränkt sich die Ermittlung der Raumnutzung auf die Daten des Fotofallenmonitorings und die Ergebnisse der *distance sampling* Befahrungen. Auf nahezu alle Fotofallen nördlich der Selke wurde Muffelwild nachgewiesen (Abb. 24). Lediglich an den steilen Hängen südlich der Selke erfolgte kein Nachweis. Das *distance sampling* wies die Tiere ebenfalls über das gesamte Untersuchungsgebiet hinweg nach. Vorkommensschwerpunkte bildeten auch hier lichte Bestände (Abb. 25).

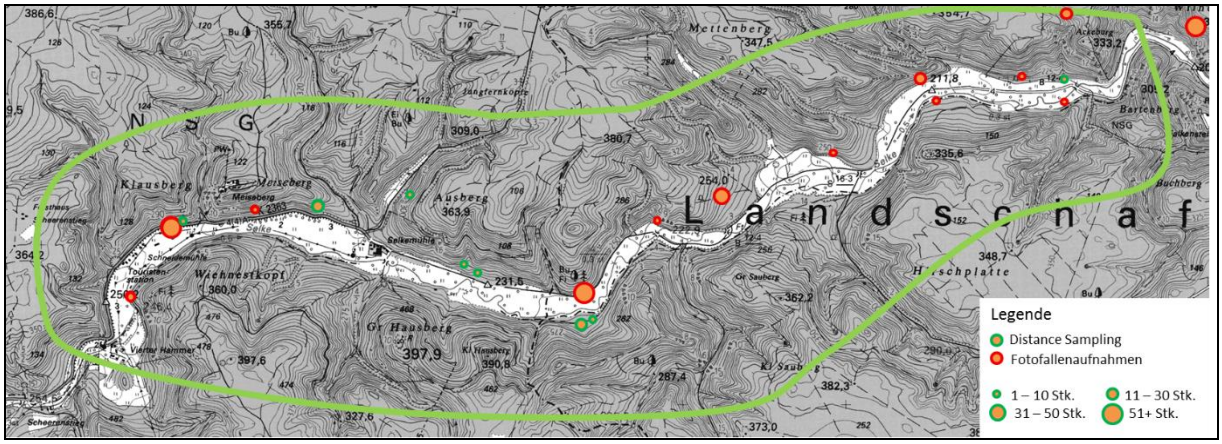

Abb. 24: Nachweise von Muffelwild durch Fotofallen und *distance sampling* im UG2 „Selketal“ im Juni/Juli 2015.

Abb. 25: Muffelwildrudel im lichten Bestand (Foto: © P. Prölß).

6 Populationsdichtebestimmung mittels Individualerkennung

Obgleich SANDFORT (2015) beim Steinwild anhand charakteristischer Schneckenwülste eine Individualerkennung möglich war, ist dieser Ansatz unter den gegebenen Bedingungen am Muffelwild nicht gelungen. Die Kameras lieferten keine verwertbaren Bilder, auf denen Alleinstellungsmerkmale wie Deckenfarbe, Drehung/Größe/Wülste der Schnecken eindeutig erkennbar waren. Hauptursachen dafür sind eine geringe Tiefenschärfe und monochromatische Bilder, ein zu großer Abstand der Tiere zu den Kameras und Bewegungen der Tiere (Abb. 26). Leider wurden gehörnte Schafe, die aufgrund individueller Merkmale eindeutig wiedererkennbar waren, nur einmalig erfasst.

Abb. 26: Muffelwild in Bewegung (Foto: © P. Prölß).

Grundsätzlich ist der Ansatz dennoch nicht vollkommen zu verwerfen. Er bedarf wahrscheinlich nur einer Optimierung entsprechend der gegebenen Bedingungen. Denkbar wäre ein Einsatz von Fotofallen an Fütterungen/Kirrungen, an denen das Wild weniger in Bewegung ist und so schärfere Fotos möglich sind. Fotofallenstandorte mit hohen Erfassungraten von Muffelwild sollten für diesen Ansatz mit zwei Kameras bestückt werden, um die Tiere von beiden Seiten zu fotografieren. Zukünftig eingesetzte Fotofallen müssen an den heutigen Stand der Technik (hohe Erfassungswahrscheinlichkeit, sehr kurze

Auslöseverzögerung und hohe Bildschärfe) angepasst und optimal platziert werden. Darüber hinaus ist zu erwarten, dass der Einsatz von Weißlichtblitzkameras, wie bei Rehböcken angewandt (GRAEBER et al. 2015), Fotos mit einer höheren Qualität liefert.

Erfolgreich durchgeführt wurde diese Verfahren auch bei Weißwedelhirschen (JACOBSON et al. 1997, BEAVER 2011, WECKEL et al. 2011), bei Sikawild (DOUGHERTY 2010) und bei Damwild und Rotwild (KLAWITTER 2014, LUNZE 2014, STIER et al. 2014).

7 Luchs- und Wildkatzennachweise

Im UG1 „Uhlenstein“ stellten Luchs (0,3 %) und Wildkatze (0,6 %) sehr geringe Anteile an der Gesamtzahl erfasster Tierindividuen. Insgesamt gab es 8 Luchsnachweise (Abb. 27) und 13 Nachweise der Wildkatze. Beide Tierarten wurden im UG1 nahezu flächendeckend nachgewiesen (Abb. 28).

Abb. 27: Fotofallenbild von einem Luchs in UG1 „Uhlenstein“ (Foto: © P. Prölß).

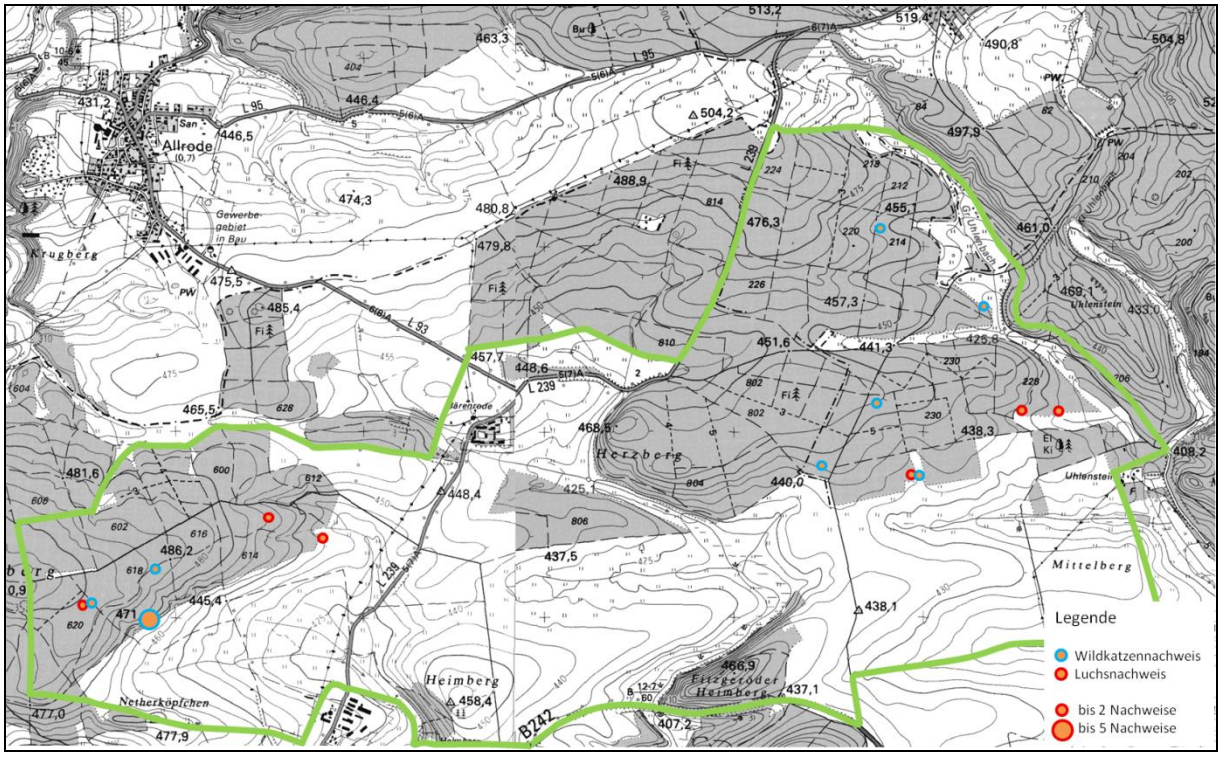

Abb. 28: Luchs- und Wildkatzennachweise mittels Fotofalle in UG1 „Uhlenstein“.

Eine Individualerkennung der Luchse war aufgrund schlechter Bildqualität bzw. Entfernung zur Fotofalle nicht möglich. In den kurzen Zeitspannen vor und nach den Luchsereignissen wurde kein Muffelwild mittels Fotofalle fotografiert.

Im UG2 „Selketal“ gelang kein Luchsnachweis, dafür aber 14 Wildkatzennachweise (Abb. 29 & Abb. 30).

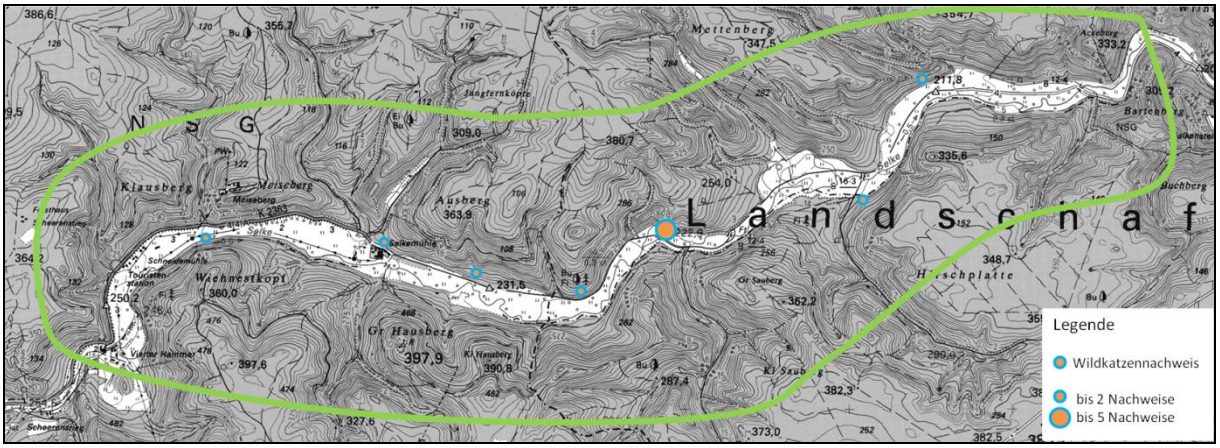

Abb. 29: Wildkatzennachweise mittels Fotofalle in UG2 „Selketal“.

Abb. 30: Fotofallenbild einer Wildkatze im UG2 „Selketal“ (Foto: © P. Prölß).

8 Zusammenfassende Diskussion & Empfehlungen

Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie wurde das Verfahren *distance sampling*, verbunden mit nächtlichen Wärmebildkameraerhebungen in zwei Muffelkernlebensräumen im Ostharz angewandt, um Muffel und andere Schalenwildarten in den Untersuchungsgebieten quantiativ zu erfassen. Erfasste Mufflonrudel wiesen eine nur sehr geringe Störungsempfindlichkeit gegenüber dem Wärmebildkameraeinsatz vom Fahrzeug aus auf. Dies zeigt, dass Muffelwild in Mittelgebirgslagen mit Hilfe des terrestrischen Wärmebildkameraeinsatzes zuverlässig erfasst werden können.
Wie bereits vor Durchführung der Studie vermutet, wurde Muffelwild konzentriert in einzelnen Rudeln erfasst, deren Größe stark variierte. Für die Anwendung des *distance sampling* ist eine möglichst gleichmäßige räumliche Verteilung der Rudel über das Gebiet und eine möglichst geringe Varianz der Rudelgrößen von Vorteil. Je ungleichmäßiger die räumliche Verteilung der Rudel ist und je stärker Rudelgrößen variieren, desto größer ist die durch die Spezialsoftware DISTANCE ermittelte Fehlerwahrscheinlichkeit.
Um dieses Problem und damit die Fehlerwahrscheinlichkeit zu minimieren, sollte das Transektnetz verdichtet, die Anzahl der Beprobungen erhöht (z.B. 6 statt 3 Erhebungen) sowie die Fläche des Untersuchungsgebietes vergrößert werden.
Denoch konnten für Mufflons hierbei sehr gute Ergebnisse bei der Erfassung von Geschlecht und Altersklasse generiert werden, was u.a. durch die gut durchbluteten und somit Wärme abstrahlenden Schnecken begründet ist.

Für Fang-Markierung-Wiederfang-Verfahren muss entweder ein Teil der Population markiert oder einzelne Individuen über individuelle, natürliche Merkmale (z.B. Fellfleckung, Geweih- oder Gehörnmerkmale) unterscheidbar sein.
Für Rothirsche, Damhirsche und Rehböcke ist eine individuelle Unterscheidung anhand von Geweihmerkmalen möglich. Für Muffelwidder zeigte diese Marbarkeitsstudie sowie eigene umfangreiche Untersuchungen im Nationalpark Jasmund, dass v.a. ältere Widder relativ häufig anhand individueller Merkmale unterschieden werden können, junge Widder dagegen eher selten.
Sehr gute Ergebnisse zur Bestandesermittlung sind zu erwarten, wenn ein Teil der Muffelwildpopulation mit Ohrmarken dauerhaft markiert wird. Mit Hilfe von Netzfängen an Salzlecken sind Fang und Markierung von Einzeltieren praktikabel umsetzbar (STIER et al. 2004). Die Wiederfang-Erhebung markierter Mufflons sollte dann mittels Fotofallen sowie durch Sichtbeobachtungen durch Jäger (manuelle Ablesung der Ohrmarken) erfolgen. Hierbei werden zusätzlich wertvolle Informationen zur Raumnutzung erhoben, ohne dass aufwendige Telemetriestudien nötig sind. Darüber hinaus liefern Fang-Markierung-Wiederfang-Studien wichtige Daten zu Überlebensraten und zur Sterblichkeit.
Bei beiden eingesetzten Verfahren werden neben Abundanzen umfangreiche Daten zur Populationsstruktur (Geschlechterverhältnis, Altersklassen) sowie zur räumlichen Verteilung

erhoben. Vor allem bei dem Ansatz Fang-Markierung-Wiederfang ist eine Unterstützung der ortsansässigen Jäger möglich.

Zur Abschätzung der Bestandsentwicklung des Muffelwildes und anderer Beutetierarten des Luchses wird die Etablierung eines langfristigen Monitorings von Beute *und* Prädator empfohlen. Für die Beobachtung von Schalenwildbeständen (hier insbesondere von Muffelwild) sollten die beiden Verfahren

- *distance sampling* (Transektzählungen mittels Wärmebildkamera)
- Fang-Markierung-Wiederfang (Ohrmarken und Fotofallen/Beobachtungen)

parallel in größeren als hier berücksichtigten Untersuchungsgebieten angewendet werden. Die Möglichkeit des Abgleiches unterschiedlicher Methoden führt zu einer Optimierung gewonnener Freilanddaten bzw. Ergebnisse. Die Anzahl langfristig zu beprobender Flächen sollte unter Berücksichtigung der Einschätzung sämtlicher Experten und Akteure festgelegt werden.

Das Monitoring des Luchses einschließlich der Verifizierung potentieller Luchsrisse sollte im gesamten Populationsareal (hier: Harz) gleichmäßig betrieben werden. In Populationsarealen, in denen eine Beobachtung der Beutetierbestände erfolgen soll (hier: Ostharz), ist ein intensives, für die Erhebung von Abundanzen des Luchses angepasstes Fotofallenmonitoring anzustreben (vgl. GÖTZ et al. 2011).

Abb. 31: Fotofallenbild von Muffelwild im UG1 „Uhlenstein“ (Foto: © P. Prölß).

9 Zusammenfassung

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurden 2015 durch die Arbeitsgruppe Wildtierforschung der Professur für Forstzoologie an der TU Dresden im Ostharz zwei Monitoringverfahren für Muffelwild evaluiert. Langfristig soll ein dauerhaftes Monitoring für Luchse und ihre Beutetiere wie Mufflons etabliert werden, um konkrete Aussagen zur Bewirtschaftung des Schalenwildes und der Interaktionen von Luchs und Mufflon zu ermöglichen. Finanziell unterstützt wurde das Forschungsvorhaben aus Mitteln der Jagdabgabe des Landes Sachsen-Anhalt.

Es wurden zwei Untersuchungsgebiete je 1.200 ha in Kerneinstandslebensräumen der Muffelwildpopulation im Ostharz ausgewählt. Das UG1 „Uhlenstein“ liegt 10 km nordwestlich von Harzgerode zwischen Güntersberge, Allrode und Friedrichsbrunn. Das UG2 „Selketal“ befindet sich 5 km nordöstlich von Harzgerode. Beprobt wurde das Talstück zwischen dem Vierten Hammer und Burg Falkenstein.

Im Projekt wurden die methodischen Ansätze *distance sampling* mittels nächtlicher Wärmebildkameraerhebungen und Fang-Markierung-Wiederfang-Verfahren angewendet.

Das *distance sampling* wurde in jedem Untersuchungsgebiet jeweils dreimal im Frühjahr durchgeführt. Für die mittels der Software DISTANCE ermittelten Muffelwilddichten wurde ein hohes Fehlerrisiko ausgewiesen. Dies hängt, neben den stark variierenden Rudelgrößen und ungleichmäßiger räumlicher Verteilung, vor allem mit zu niedriger Stichprobenanzahl zusammen. Der Zeitraum der Zählung und die Jahreszeit könnten beim Muffelwild ebenfalls einen wichtigen Einfluss auf die ermittelte Wilddichte haben.

Durch den parallelen Einsatz der Fotofallen im UG1 „Uhlenstein“ konnte jedoch belegt werden, dass die ermittelten Dichtewerte mittels *distance sampling* trotz der hohen Fehlerwahrscheinlichkeit ziemlich realitätsnah liegen. Die Anwendung des Verfahrens *distance sampling* im Mittelgebirge hat sich grundsätzlich als problemlos erwiesen.

Das Verfahren Fang-Markierung-Wiederfang mittels natürlicher Individualmerkmale (Gehörn, Fellfarbe) konnte für Muffelwild nicht erfolgreich durchgeführt werden. Maßgebend hierfür sind die Auswahl der Fotofallenmodelle und Fotofallenstandorte, sowie die schlechte Unterscheidbarkeit der jungen Widder.

Durch die parallele Anwendung von *distance sampling* Verfahren, Fotofalleneinsatz und die Erhebung von Beobachtungsdaten konnten sehr gute Daten zur Populationsstruktur und räumlichen Verteilung des Muffelwildes ermittelt werden. Außerdem wurden mehrere Luchs- und Wildkatzennachweise erbracht.

Abschließend wurden Varianten der beiden Verfahren *distance sampling* und Fang-Markierung-Wiederfang mittels künstlicher Markierung für das Muffelwild im Ostharz für ein dauerhaftes Monitoring empfohlen.

10 Literatur

ANDERS, O. & SACHER, P. (2005): Das Luchsprojekt Harz - ein Zwischenbericht. - Nationalpark-Forum 7: (5).

ANDRÉN, H. & LIBERG, O. (2015): Large impact of Eurasian lynx predation on roe deer population dynamics. - PloS one 10: (3).

BREITENMOSER, U. & BREITENMOSER-WÜRSTEN, CH. (2008): Der Luchs – Ein Großraubtier in der Kulturlandschaft. - Salm Verlag, Wohlen/Bern, CH

BUCKLAND, S. T.; ANDERSON, D. R.; BURNHAM, K. P.; LAAKE, J. L.; BORCHERS, D. L. & THOMAS, L. (2001): Introduction to *distance sampling*- Estimating abundance of biological populations. - Oxford University Press, 446 pp.

FOCARDI, S.; DE MARINIS, A. M.; RIZZOTTO, M. & PUCCI, A. (2001): Comparative evaluation of thermal infrared imaging and spotlighting to survey wildlife. - Wildlife Society Bulletin 29: (1) 133-139.

GILL, R. M. A.; THOMAS, L. M. & STOCKER, D. (1997): The use of portable thermal imaging for estimating deer population density in forest habitats. - Journal of Applied Ecology 34: 1273-1286.

GÖTZ, M.; JEROSCH, S.; STIER, N. & ROTH, M. (2011): Untersuchungen zum Luchs im Ostharz (ST). Zuwendung des Landes Sachsen-Anhalt in den Haushaltsjahren 2010-2011. Zuschuß aus Mitteln der Jagdabgabe. unv. Bericht, 26 S. + Anhang

GRAEBER, R.; RONNENBERG, K.; STRAUß, E.; RICHTER, R.; SIEBERT, U.; HOHMANN, U.; SANDRINI, J.; EBERT, C.; HETTICH, U.; FRANKE, U. & DEUKER, C. (2015): Handout zum Forschungsprojekt „Vergleichende Analyse verschiedener Methoden zur Erfassung von freilebenden Huftieren“ DBU, 7pp.

HASKELL, S. P. (2007): Ecology of sympatric deer species in west-central Texas: Methodology, Reproductive Biology, and Mortality and Antipredator Strategies of adult females and fawns. - Texas Tech University, 273 pp.

HEMAMI, M. R.; WATKINSON, A. R.; GILL, R. M. A. & DOLMAN, P. M. (2007): Estimating abundance of introduced Chinese muntjac *Muntiacus reevesi* and native roe deer *Capreolus capreolus* using portable thermal imaging equipment. - Mammal. Review 37: (3) 246-254.

HOLLEMANN, H. (Stand 2015): Jäger sehen wachsende Luchspopulation mit Sorge. Deutsche Presse Agentur. http://www.focus.de/regional/sachsen-anhalt/38naturschutz-jaeger-sehen-wachsende-luchs-population-mit-sorge_id_4486778.html.

KLAWITTER, F. (2014): Individualerkennung von Damhirschen zur Bestimmung von Mindestindividuenzahlen. Masterarbeit, TU Dresden, Professur für Forstzoologie, 46pp.

KRAMER, D. (Stand 2015): Jägerschaft Wernigerode e.V: Luchse im Harz – Die etwas andere Sichtweise. http://www.jägerschaft-wernigerode.de/aktuelle-luchsdaten/.

LANSZKI, J.; MÁRKUS, M.; UJVÁRY, D.; SZABÓ, A. & SZEMETHY, L. (2012): Diet of wolves Canis lupus returning to Hungary. - Acta theriologica 57: (2) 189-193.

LIU, Z.; WANG, X.; TENG, L.; CUI, D. & LI, X. (2008): Estimating seasonal density of blue sheep (*Pseudois nayaur*) in the Helan Mountain region using *distance sampling* methods. - Ecol. Res. 23: 393-400.

LUNZE, R. (2014): Individualerkennung von Rot- und Muffelwild mittels Fotofallen am Beispiel Nationalpark Jasmund. Masterarbeit, TU Dresden, Professur für Forstzoolgie, 50pp.

MABILLE, G.; STIEN, A.; TVERAA, T.; MYSTERUD, A.; BRØSETH, H. & LINNELL, J. (2015): Sheep farming and large carnivores: What are the factors influencing claimed losses? - Ecosphere 6: (5) art82.

MARINI, F.; FRANZETTI, B.; CALABRESE, A.; CAPPELLINI, S. & FOCARDI, S. (2009): Response to human presence during nocturnal line transect surveys in fallow deer (*Dama dama*) and wild boar (*Sus scrofa*). - Eur. J. Wildl. Res. 55: 107-115.

MEIßNER-HYLANOVÁ, V. & STIER, N. (2015): Schalenwildmonitoring mittels *distance sampling*. TU-Dresden, AG Wildtierforschung, Flyer.

MIDDELHOFF, T. & ANDERS, O. (2015): Abundanz und Dichte des Luchses im westlichen Harz. Fotofallenmonitoring 2014/15: Projektbericht, Nationalpark Harz, 48 pp.

ODDEN, J.; NILSEN, E. & LINNELL, J. (2013): Density of wild prey modulates lynx kill rates on free-ranging domestic sheep. - PloS one 8: (11) 175-183.

PIEGERT, H. (2006): 100 Jahre Muffelwild im Harz. - Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, GWJF 31: 13-34.

PIEGERT, H. & ULOTH, W. (2005): Der europäische Mufflon. - Hamburg DSV-Edition Naturlife, 278 pp.

PIERCE, L.B.; LOPEZ, R.R. & SILVY, N. J. (2012): Estimating animal abundance. - The Wildlife Techniques Manual 1: (2) 285-318 pp.

RÖSLER, R. (2006): Das Muffelwild-Ovis ammon musimon (Pallas, 1811) in Rumänien. Jagdhistorischer Rückblick. - Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, GWJF 31: 201-212.

SAGE, R. W.; TIERSON, W. G.; MATTFELD, G. F. & BEHREND, D. F. (1983): White-tailed deer visibility and behavior along forest roads. - Journal of Wildlife Management 47: 940-953.

SANDFORT, R. (2015): Estimating Alpine ibex *Capra ibex* abundance from photographic sampling. Mammal. Review 45: (3) 191–195.

SMART, J. C. R.; WARD, A. I. & WHITE, P. C. L. (2004): Monitoring woodland deer populations in the UK: an imprecise science. - Mammal. Review 34: (1) 99-114.

STIER, N.; NITZE, M.; BECKER, R. & ROTH, M. (2004): Lebensraumnutzung des Muffelwildes im Hinterlandswald unter besonderere Berücksichtigung der Schadsituation an der Baumart Buche. Abschlussbericht 2004, 96pp.

STIER, N.; NITZE, M.; MEIßNER-HYLANOVA, V.; SCHUMANN, M.; DEEKEN, A. & ROTH, M. (2014): Evaluierung von Monitoringmethoden für Schalenwildbestände. Abschlussbericht 2014, 38pp.

SUNDE, P.; KVAM, T.; BOLSTAD, J. & BRONNDAL, M. (2000): Foraging of lynxes in a managed boreal-alpine environment. - Ecography 23: (3) 291-298.

SUNQUIST, M. and F. SUNQUIST (2002): Wild Cats of the World. The University of Chicago Press. Chicago and London, 452 S.

VARMAN, K. S. & SUKUMAR, R. (1995): The line transect method for estimating densities of large mammals in a tropical deciduous forest: An evaluation of models and field experiments. - J. Biosci. 20: (2) 273-287.

WARD, A. I.; WHITE, P. C. L. & CRITCHLEY, C. H. (2004): Roe deer *Capreolus capreolus* behavior affects density estimates from *distance sampling* surveys. - Mammal. Review 34: (4) 315-319.

WUTTKY, K. (1963): Der Verlauf der Einbürgerung des Muffelwildes im Ostharz, dargestellt nach den Aktenunterlagen. - Deutsche Demokratische Republik: Vorträge der 9. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Jagd- und Wildforschung 3: 23-38.

Datum: Gebiet: Start-/Endzeit: Km:

Wetter: Temperatur:

Lfd.Nr.	Transekt	Zeit	Tierart Aktivität		Bild NR (Video)	LEM	1. Winkel Tier	1. Winkel Koord.	2. Winkel LEM	2. Winkel Tier	2. Winkel Koord.	Σ Anzahl	m	w	Bemerkungen

Anhang 2 (Teil1)

Schalenwildmonitoring Uhlenstein

Beobachtungstabelle (bitte bis Ende Juni zurück an Steffen Grießbach oder Malte Götz)

Standort - in Karte eintragen!	Datum	Uhrzeit	Wildart Row, Mw, Dw, Sw, Reh	Anzahl Gesamt	davon weiblich			davon männlich				AK 0 nicht ansprech bar	Bemerkungen Verhalten: Ruhen/aktiv, trächtig/gesetzt, verfegt, Wetter, Sichtung bei Ansitz (A), zu Fuß (F) oder aus dem Auto (PKW)
					AK 0	AK I	AK II	AK 0	AK I	AK II	AK III+		

Anhang 2 (Teil2)

Bitte Standort in der Karte mit Punkt und Nummer versehen und in der Tabelle eintragen. Beobachtungsdaten und Beobachtungsart notieren!

Bei Fragen, Hinweisen oder Ergänzungen:

Malte Götz
Tel.-Nr: 01702065749
Email: maltegoetz@gmx.de

TU Dresden – Forstzoologie
AG Wildtierforschung
Pienner Str. 7
01737 Tharandt
http://tu-dresden.de/forst/zoologie