

Wildökologische Untersuchungen mittels Wärmebildkamera

Abstract

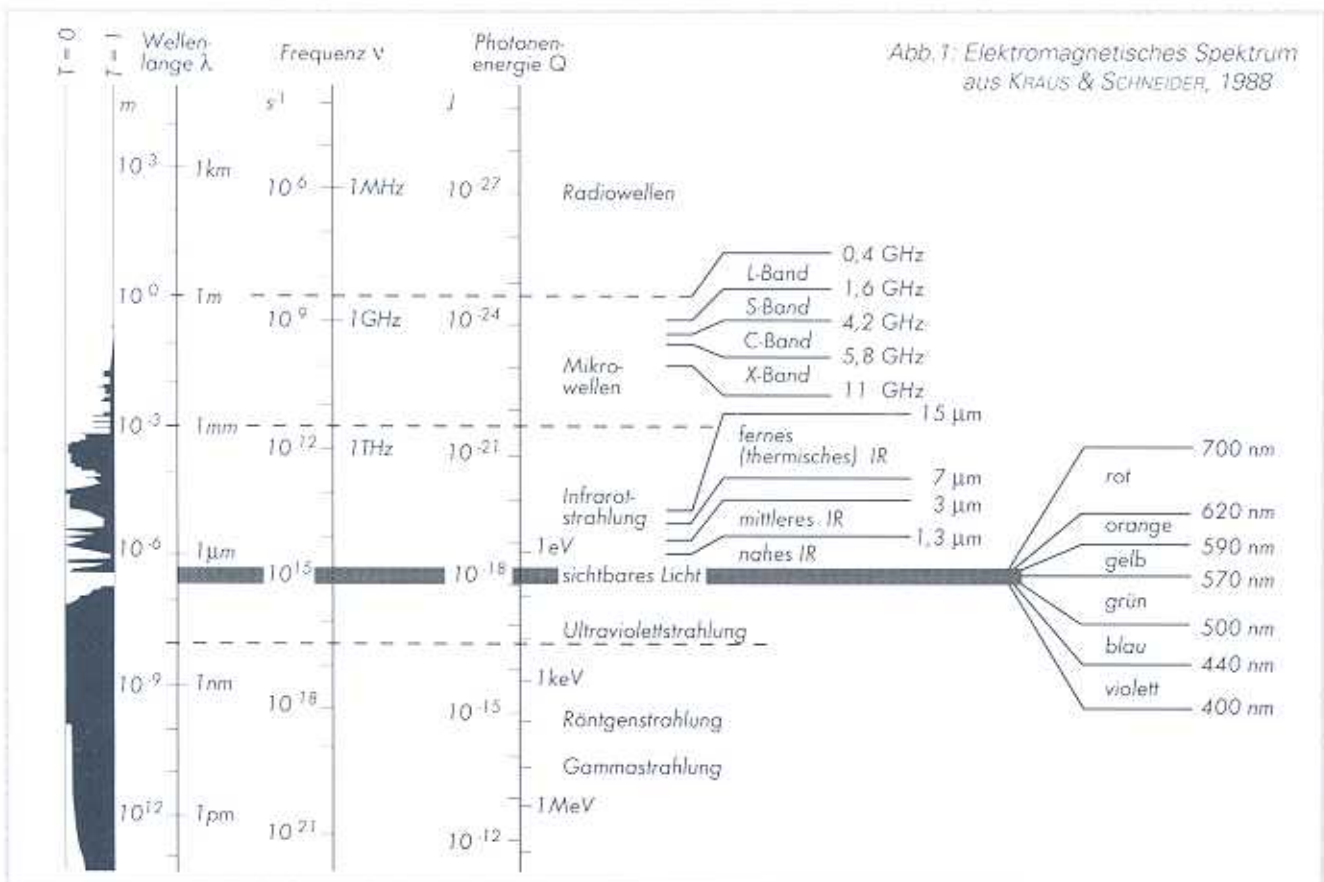
The methods that are fluvally used for counting wildlife animals are often full of inaccuracies. Especially the number of roes and their browsing in forests are hardly documented. Alternative methods to improve this situation are tested by the Institute of forest protection in Vienna. The records of a new infrared - camera are possibly suited to prevent wild-life animals from being under estimated.

Problematische Wildstandsermittlung

Die Ergebnisse der allgemein gebräuchlichen Methoden zur Erfassung der Wilddichte und der Habitatsnutzung sind häufig mit einem großen Ungenauigkeitsfaktor behaftet. Während die direkte Zählung von Freiflächen-Wildarten wie Gams- und Rotwild oberhalb der Waldgrenze sowie Rotwild an Fütterungen oder in Wintergattern gute Ergebnisse liefert, kann die Dichte bei

Rehwild bekanntlich lediglich verhältnismäßig grob geschätzt werden. Nur in den seltensten Fällen entsprechen die angegebenen Stückzahlen auch der tatsächlichen Population. Je kleiner die zu untersuchenden Wirbeltiere sind und je verborgener deren Lebensweise ist, desto schwieriger wird es, neue wildökologische Informationen zu erhalten. Mit Hilfe markierter Tiere können Wanderungen und Habitatsgrößen erfaßt werden. Telemetrische Aufzeichnungen ergeben zusätzlich Rückschlüsse auf das Raum/Zeit - Verhalten einzelner Versuchstiere. Meist führen zivilisatorische Einflüsse wie Zersiedelung, land- und forstwirtschaftliche Arbeiten, der Anspruch der Freizeitgesellschaft an die Natur und die Jagd zu Änderungen der Aktivitätsrhythmen. Zahlreiche Wildtiere leben deshalb, entgegen ihrem ursprünglichen Verhalten, teilweise nachtaktiv. Die ungefähren Stückzahlen und Rückschlüsse auf artspezifische Verhaltensweisen lassen sich nur indirekt über den Einfluß des Äsers auf die Vegetation, Fährten-, Wechsel- oder Losungsdichten und dgl. mit bestimmen.

Abb. 1: Elektromagnetisches Spektrum
aus KRAUS & SCHNEIDER, 1988



Entsprechend der oben angeführten Problematik gilt das Interesse der wildökologischen Forschung nach wie vor der Verbesserung bereits bestehender und der Suche nach alternativen Verfahren in der Wildbeobachtung.

Innovation gefragt

Medienberichte über den Einsatz der Infrarottechnik zur Sicherung der Staatsgrenzen gegen illegale Einwanderer veranlaßten die Abteilung für Wildökologie am Institut für Forstschutz mit der Bayerischen Grenzpolizei Verbindung aufzunehmen. Das gesendete Bildmaterial einer mobilen Wärmekamera beeindruckte durch bestechende Qualität trotz großer Aufnahmeentfernung. Die damit verbundene hohe Erfolgsquote im Grenzeinsatz gab Anlaß zu folgenden Überlegungen: Sollte es mit Hilfe dieser hochempfindlichen Anlage möglich sein, unter bestimmten Voraussetzungen verhältnismäßig einfach Informationen über Wilddichten, Wildarten, Relief- und Vegetationsnutzung zu erhalten? Die Verwendung von Wärmekameras zur Zählung von Wildtieren und Untersuchung der Habitatsnutzung stellt dabei kein Novum dar - Vorversuche disziplinverwandter Institutionen (vgl. MEUSER 1981) lieferten bereits durchaus vielversprechende Ergebnisse - jedoch eröffnet die rasante technische Entwicklung und der Zugriff auf besonders leistungsstarke Geräte aus dem militärischen Anwendungsbereich neue Perspektiven. Auf Einladung der Bayerischen Grenzpolizei in Passau, wofür wir uns nochmals herzlich bedanken wollen, hatten wir zwei Tage Gelegenheit, vor Ort einen Eindruck über die potentiellen Verwendungsmöglichkeiten einer Infrarotkamera unter verschiedensten Praxisbedingungen zu gewinnen.

Die zum Test gelangte Wärmebildanlage IR - FZ /VW - T4, Hersteller NANO - QUEST/München repräsentiert einen Wert von 2,1 Millionen Schilling und ist wegen ihrer umfangreichen technischen Einrichtungen in einem Kleintransporter untergebracht. Das Herz der Anlage bildet das Wärmebildgerät IRIS 6340 / 15 plus 5. Die Kamera arbeitet im sogenannten "fernen bzw. thermischen Infrarot". Es ist dies der Wellenlängenbereich zwischen 7 und 16 μm (Abb.1). Es handelt sich um emittierte Strahlung, Energie, die von Objekten infolge ihrer Eigenwärme abgegeben wird. Im Unterschied zu Farbinfrarot-Bildern im "nahen Infrarot", die aufgrund des höheren Reflexionsvermögens der Vegetation in diesem Wellenlängenbereich direkte Aussagen über die Habitatsqualität erlauben (vgl. REIMOSER, 1993), sind Aufzeichnungen im "thermischen Infrarot" primär wildtierbezogen.

Auf dem Weg vom Objekt zur Kamera verursachen zahlreiche natürliche Faktoren Strahlungsverluste. Während die dämpfende Wirkung der Atmosphäre dadurch kompensiert wird, daß die verwendeten Infrarotdetektoren im Wellenlängenbereich von 8 bis 12 μm ("Atmosphärisches Fenster") empfangen, können verminderte In-

tensitäten aber auch elektronisch verstärkt werden. Zu diesem Zweck wird im Inneren des Gerätes die von den Wildtieren ausgestrahlte Wärmeenergie über ein Spiegelsystem auf einen Halbleiterkristall fokussiert. Zur Erhöhung der Empfindlichkeit wird dieser mit flüssigem Stickstoff auf die extrem niedrige Arbeitstemperatur von ca. -200 Grad Celsius gekühlt. Die Leitfähigkeitsänderungen werden verstärkt über eine Lichtquelle geleitet und durch ein weiteres optisches System als Film am Bildschirm sichtbar. Ein starkes Teleobjektiv gewährleistet brauchbare Beobachtungen aus über einen Kilometer Entfernung; eine Beunruhigung und Veränderung der Verhaltensweisen der Wildtiere ist damit ausgeschlossen. Der Auf- und Abbau der Kamera erfolgt mittels Schwenkstativ, ein Schwenk - Neigekopf am Stativ erlaubt beinahe beliebige Bewegungen und eine präzise Zielerfassung. Die Bedienung der Kamera und des Schwenkarmes erfolgt aus dem Fahrzeuginnen. Abgeschirmt von außen stehen dem Beobachtungsteam zwei Video-Monitore, Visierhilfen (Richtungs- u. Höhenanzeige), ein Video-Recorder und unzählige Bedienungsfelder zur Verfügung. Die Stromversorgung wird über aufladbare Batterien sichergestellt.

Einsatzbedingungen

Entsprechend des verwendeten Aufnahmeverfahrens beeinflussen der Zeitpunkt der Aufnahme und zahlreiche Standortsbedingungen die Qualität des Bildmaterials. Eine möglichst große Temperaturdifferenz zwischen Wildtier und Umgebung mit geringer Abschirmung durch die Vegetation ist anzustreben. Die günstigste Jahreszeit für Infrarotbeobachtungen ist das Frühjahr. Eine geringe Tageserwärmung in Kombination mit dem bereits beginnenden Haarwechsel bei Schalenwild lassen insbesondere während der Nacht- oder frühen Morgenstunden optimale Ergebnisse erwarten. Damit wird sichergestellt, daß die Umgebung durch die Sonneneinstrahlung nicht zuviel Wärme abgibt. Zusätzlich verbessern nord- bis ostexponierte Hänge, kühle Gräben, höher gelegene Flächen, abkühlende Niederschläge und starke Wasserverdunstung frischer Standorte die Erfolgchancen. Stark besonnte Geländeteile, wie Felspartien oder Bestandesränder sind zu meiden. Mit Beginn der Vegetationsperiode beschränkt sich die sinnvolle Anwendung der Wärmebildanlage zusehends.

Nach den unterstellten Voraussetzungen wurde für den Gerätetest folgende schematische Versuchsanlage erarbeitet: Auf einer entsprechenden Schlagfläche sollte das Aufnahmegerät so in Position gebracht werden, daß die gesamte Fläche oder wenigstens wesentliche Geländeteile über einen längeren Zeitraum, ohne Veränderung der Kameraeinstellung, beobachtet werden können (Abb.2). In der Praxis kann die Dauer der Aufzeichnungen bis zur Kenntnis der Schadverursacher oder auch, zur Erfassung der gesamten Wildtierfrequenz während der Nachtstunden, beliebig verlängert

Abb. 2:
Schematische Darstellung der
Versuchsfläche und des
Gerätestandortes



Abb. 3:
Layer aus der
Summe der
Wärmebild-
Nachtaufnahmen



Abb. 4:
Verschneidung
von Normalbild-
aufnahme und Layer
für die wildökologische
Interpretation



Abb. 5: Einziehendes Stück Rehwild
(Bildabfolg $\bar{t} = 2,5 \text{ sec.}$)



werden. Die Auswahl potentiell geeigneter Flächen und der Gerätestandpunkte muß bei Tageslicht erfolgen; gleichzeitig sind von den jeweiligen Versuchsstandorten Normalfotos anzufertigen. Die Nachtaufnahmen sind auf Video-Kassetten abzuspeichern.

Erste Eindrücke vielversprechend

Im Verlauf der nächtlichen Erkundungsfahrt im bayerisch/oberösterreichischen Grenzgebiet nahe Wegscheid, wurden mehrere ausgewählte Flächen aufgesucht und Aufzeichnungen von unterschiedlicher Zeitdauer, Entfernung sowie Kameraeinstellung angefertigt. Wesentlich kontrastreichere Aufnahmen eröffneten viele neue Aspekte und ermöglichten eine flexiblere Handhabung der Infrarot-Anlage als dies ursprünglich im streng-schematischen Versuchsablauf geplant war. Zweifellos waren die niedrigen Außentemperaturen während der Nachtstunden, die günstigen Geländebedingungen und die attraktiven Äsungsbedingungen auf

den Freiflächen für die gute Qualität des Bildmaterials mitverantwortlich. Insbesondere auf den bereits grünen Wiesen konnten Rehwild und Feldhasen in einer auch für ortsansässige Jäger unerwartet hohen Stückzahl und Vertrautheit beobachtet werden. Aber auch seltenere und/oder wesentlich kleinere Wildtiere konnten von der Kamera erfaßt und deren Dichte sowie Verhaltensweisen im Schutze der Dunkelheit studiert werden. Als Beispiel dafür und wegen des Einflusses auf die Waldverjüngung auch forstlich relevant, werden Mäuse angeführt, deren oberirdische Aktivitäten an den Wald-rändern ebenfalls genauestens sichtbar waren.

Aus den bisherigen Erfahrungen im Umgang mit der Wärmebildkamera können demnach folgende Einsatzgebiete abgeleitet werden:

- Erfassung von Wildtieren nach Anzahl und Arten, die Verweildauer, bevorzugte Gelände- und Vegetationsstrukturen, sowie die Größe von Streifgebieten,
- Erforschung spezifischer Verhaltensmuster.

- Abklärung von Schadursachen an der Vegetation.
- Auswirkungen von Umweltfaktoren und Räuber-Beutebeziehungen auf die Populationsentwicklung.

Die daraus gewonnenen Erkenntnisse können einerseits im Rahmen von Gutachten zur objektiven Beweissicherung in Wildschadensfragen, andererseits zur Unterstützung und Erweiterung des Grundlagenwissens dienen.

Vernetzte Technik - maximale Information

Die Nachbearbeitung der Videoaufzeichnungen erfolgt im Labor. Mittels Zeitraffer und Standbild können wesentliche Details effizient untersucht werden. Ausgewählte Sequenzen werden auf Diskette kopiert und im geografischen Informationssystem (GIS) in einem Layer (Abb.3) zusammengefaßt. Dieser wird in weiterer Folge mit den Normalbildaufnahmen von der Schlagvegetation oder diversen Themenkarten zur Deckung gebracht und wildökologisch interpretiert (Abb.4). Spezielle Fragen der Ausarbeitungs- und Präsentationstechnik wurden in Zusammenarbeit mit JOANNEUM RESEARCH in Graz behandelt. Besonderes Interesse dabei galt der Minimierung des Arbeitsspeicherverbrauches und der Softwareentwicklung zur automatisierten Erstellung der Layer. Eine zufriedenstellende Lösung dieser Probleme konnte bisher nicht erreicht werden. In Ermangelung finanzieller Mitteln wäre deren Abklärung im Rahmen einer Diplomarbeit zu überlegen. Als möglichst übersichtliche Darstellung der Wildtier-

aktivitäten wurde für größere Beobachtungsflächen mit hoher Wildfrequenz eine Linienführung als zweckmäßig erachtet. Helle und dunkle Abschnitte der Linien beinhalten Informationen über die Verweildauer (Äsungsaufnahme, Verhoffen = hell; ziehendes Wild = dunkel). Bewegungsstudien einzelner Tiere können mit Hilfe von Bildserien ausgewertet werden. Die Bildabfolge im angeführten Beispiel wurde mit 2,5 Sekunden gewählt (Abb. 5). Unterschiedlich durchblutete bzw. abstrahlende Körperregionen am Wildtier sind als Hell-Dunkelkontraste sichtbar und werden auf ihre Eignung zur Erforschung von Stoffwechselfvorgängen und permanenter Fluchbereitschaft untersucht. Treffen die von uns erhofften Erwartungen ein, könnte es künftig möglich sein, wesentlich genauere Angaben über den Einfluß des Wildes auf den Wald zu tätigen.

K. Tiefnig

Literatur

- KRAUS, K. & W. SCHNEIDER, 1988: *Fernerkundung, physikalische Grundlagen und Aufnahmetechniken*. Dümmler Verlag, Bonn. 291 pp.
- MEUSER, W.: 1982: *Wildbestandsermittlung mit Hilfe infrarotempfindlicher Strahlendetektoren aus der Luft*. AFZ, 37. Jg., 51/52 : 1541 - 1543.
- REIMOSER, F., 1993: *Verwendung von Farbinfrarot - Luftbildern für die Beurteilung von Schalenwildhabitaten*. Allg. Forst- u. J. - Ztg., 164. Jg., 6 : 109 - 115.