ANLEITUNG ZUR FELDHASENTAXATION MITTELS SCHEINWERFER UND WÄRMEBILDKAMERA

Stand: Oktober 2026

erstellt von Regina Gerecht | im Auftrag des Bayerischen Jagdverbandes e. V. (Hrsg.)

mit fachlicher Unterstützung des Instituts für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (Scheinwerfertaxation)

und des Lehrstuhls für Wildökologie und Jagdwirtschaft der Technischen Universität Dresden

Ihre Ansprechpartnerin für das Wildtiermonitoring Bayern:
Luna Debye | M. Sc. Wildtierökologie und Wildtiermanagement (Universität für Bodenkultur Wien)
E-Mail: luna.debye@jagd-bayern.de | Tel.: +49 89 990234-27

INHALTSVERZEICHNIS

1. Warum und mit welcher Methode werden Hasen gezählt? 3
2. Zur Biologie des Feldhasen (Lepus europaeus) 4
3. Feldhasentaxation mittels Scheinwerfer 5
3.1. Anwendungsvoraussetzungen bei der Scheinwerfertaxation 6
3.2. Auswahl der Taxationsflächen bei der Scheinwerfertaxation 8
3.3. Von der Digitalisierungsgrundlage zur Übersichtskarte 10
4. Feldhasentaxation mittels Wärmebildkamera 11
4.1. Anwendungsvoraussetzungen bei der Feldhasentaxation mittels Wärmebildkamera 12
4.2. Auswahl der Taxationsflächen für die Zählung mittels Wärmebildkamera 12
5. Zeitplan 13
6. Durchführung 14
7. Zählprotokoll 15
8. Datenauswertung 16
9. Zuverlässigkeit der Daten und Fazit 17
Literatur 19
Anhang 20

ANLEITUNG ZUR FELDHASEN-TAXATION MITTELS SCHEINWERFER UND WÄRMEBILDKAMERA

1. Warum und mit welcher Methode werden Hasen gezählt?

Um Wildtierbestände nachhaltig nutzen zu können ist es notwendig, deren Vorkommen und Populationsentwicklung zu kennen. Das Wildtiermonitoring Bayern leistet hierzu einen wichtigen Beitrag, indem es die wissenschaftlich belegte und verlässliche Grundlage z.B. für die Festlegung von Schonzeiten liefert. In der Verordnung zur Ausführung des Bayerischen Jagdgesetzes (AVBayJG) ist die gesetzliche Verpflichtung hierzu allgemein gehalten. So heißt es in § 13 Wildbestandsermittlung: „Zur Wildbestandsermittlung kann die Jagdbehörde die erforderlichen Maßnahmen treffen, insbesondere auf bestimmte Wildarten und ihren Lebensraum bezogene einheitliche Zähltermine anordnen und die Vorlage der Zählergebnisse verlangen."

Mit dem Wildtierinformationssystem der Länder Deutschlands (WILD) kommen die Deutschen Bundesländer dieser Forderung der Landesjagdgesetze bereits seit dem Jahr 2000 nach. Seit 2009 wird das Monitoring vom BJV als eigenständiges Wildtiermonitoring Bayern weitergeführt kontinuierlich optimiert und ergänzt – beispielsweise durch die Methodik „Wärmebildkamera". Die Feldhasentaxation (als zusammenfassender Begriff für Scheinwerfertaxation und Taxation mittels Wärmebildkamera) stellt eine geeignete Methode zur Quantifizierung des Feldhasenbesatzes im Revier dar, die bei vertretbarem Aufwand hinreichend genaue Ergebnisse liefert. Erfasst wird hierbei jedoch nicht die tatsächliche Anzahl der Hasen, sondern eine Stichprobe: die Zahl der Tiere auf einer vorher definierten Fläche. Die Verrechnung beider Werte (Anzahl und Fläche) erlaubt die Ermittlung der Dichte zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die Feldhasentaxation eignet sich für die ebene, deckungsarme Agrarlandschaft.

Die Methode der Scheinwerfertaxation wurde mit dem Anliegen entwickelt, eine standardisierte Möglichkeit zur Erhebung von Wildbeständen zu schaffen. Aufgrund seiner Lebensweise und seines Lebensraumes ist die Methode für den Feldhasen ausgesprochen gut geeignet. Im Hinblick auf langfristige und weiterführende Untersuchungen wurde Wert auf eine möglichst kostengünstige und einfach gestaltete Erhebungsmethode gelegt: Wissenschaftlich ungeschultem Personal wie z.B. Jagdausübungsberechtigten soll mit vorgegebenen Hilfsmitteln ermöglicht werden, eine Reihe von Erhebungen nachzuvollziehen und fortzuführen. Solche Erhebungen sind prinzipiell mittels Wärmebildkamera ebenfalls möglich, obgleich der höhere Kostenaufwand (Anschaffung des Gerätes) durch den Teilnehmer selbst zu tragen ist. Es ist jedoch ein zunehmendes Interesse zu beobachten, das eigene Gerät für diese Zwecke einzusetzen und sich mit zeitgemäßer Technik an der Feldhasenzählung im Rahmen des Wildtiermonitoring Bayern zu beteiligen.

Hinsichtlich späterer Aussagen zur Populationsentwicklung sowie der **Vergleichbarkeit der Daten mit denen anderer Referenzreviere** (im Rahmen des Monitorings registrierte Reviere), Landkreise oder auch Bundesländer ist festzuhalten, dass eine möglichst exakte Feststellung essentiell ist. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass der Vergleich unterschiedlich erhobener Daten problematisch ist und eine standardisierte Methode zur Feldhasentaxation mittels Wärmebildkamera zum heutigen Tag noch nicht vorliegt.

Ein Vergleich beider Daten-Spezies ist derzeit aus drei Gründen kritisch zu betrachten:

1. Mit der Wärmebildkamera werden generell mehr Feldhasen detektiert, auch solche, die nicht durch ihre reflektierenden Seher auszumachen sind. Hier müsste für einen Vergleich ein Korrekturfaktor ermittelt werden.

2. Die Wärmebildkamera verleitet dazu, gerade auf höhere Distanzen leuchtende Umrisse als Feldhasen zu identifizieren. Eine Verwechslungsgefahr mit anderen Wildarten ist gegeben.

3. Für die Scheinwerfertaxation nimmt man für einen definierten Scheinwerfertyp eine „effektive Reichweite"[1] von 150 m an und berücksichtigt diese bei der Ermittlung der Leuchtfläche. Ein solcher Wert müsste für die Wärmebildkamera erst anhand von Studien untersucht und ermittelt werden. Des Weiteren können diese „effektiven Reichweiten" je nach Kamera-Modell voneinander abweichen. Verschieden ermittelte Leuchtflächen führen in der späteren Dichteberechnung mitunter zu hohen Fehlerwerten und unzuverlässigen Zahlen.

Löst man sich vom Gedanken der Vergleichbarkeit zwischen Referenzgebieten und schaut nur auf die zeitliche Entwicklung innerhalb eines Referenzgebietes, so lassen sich aus den Ergebnissen **Faustregeln für eine nachhaltige Jagd im eigenen Revier** ableiten – sicherlich sogar ein noch besserer Grund seine Hasenbesätze zu ermitteln[2].

In jedem Fall erhält der Teilnehmer bei der immer gleichen Anwendung der gewählten Methode über einen möglichst langen Zeitraum hinweg einen guten Überblick über die Entwicklung der Feldhasenbesätze in seinem Revier. Anhand der Zähldaten und einem daran angelehnten Bejagungsplan kann somit jeder Jagdausübungsberechtigte die Nachhaltigkeit seiner Feldhasenjagd belegen.

Die vorliegende Anleitung soll dem Jäger ermöglichen, zwischen dem Einsatz des Scheinwerfers oder der Wärmebildkamera zu wählen. Beide erhobenen Daten-Spezies werden getrennt ausgewertet.

[1] Siehe Kapitel 3.1

[2] Eine solche Herangehensweise wird in Hessen praktiziert, wo die Bejagung von nicht abschusspflichtigem Niederwild nur dann erlaubt ist, wenn diese sich an „ausreichenden Besatzdichten" und dem „jährlichen Zuwachs" orientiert. Ein Monitoring ist hierfür gesetzlich vorgeschrieben und akzeptiert neben den Ergebnissen aus der Scheinwerferzählung auch Zählungen, die per Wärmebildkamera erhoben wurden. (LANG 2018)

2. Zur Biologie des Feldhasen (Lepus europaeus)

Der Feldhase, ursprünglich ein Steppentier des Nahen Ostens und Südosteuropas, zählt heute zu den Charakterarten der mitteleuropäischen Kulturlandschaft. Mit der Sesshaftigkeit des Menschen konnte er zunehmend in einer kleinbäuerlichen Landwirtschaft Fuß fassen und wurde zum Symboltier der Agrarlandschaft. Weitere Informationen zur Art finden sich etwa in den Wildtiermonitoring-Bänden des Bayerischen Jagdverbandes (2009, 2012, 2015, 2018 und 2021) oder in GEHLE (2002).

Als Indikatorart für den ökologischen Zustand dieses Lebensraumes kann er seine höchste Dichte nur im kultivierten Land erreichen, jedoch muss er auch ein Mindestmaß an naturnahen Pflanzengemeinschaften vorfinden (PEGEL 1986).

Der Feldhase kommt flächendeckend vor und nutzt dabei fast jedes sich bietende Habitat in unterschiedlicher Dichte. Sogar in städtischen Gebieten kann er sich erfolgreich etablieren (SCHULZE 2009).

Sein Streifgebiet liegt etwa zwischen 5 und 15 ha (KREBS 2010). Die Populationsdichten in Deutschland variieren zwischen einem und über 100 Hasen pro 100 ha. Über die Gründe regionaler Rückgänge wird heute intensiv diskutiert. Genannt werden Prädation, Witterungs- und Klimaeinflüsse, Krankheiten sowie der Verlust geeigneter Lebensräume (SMITH et al. 2005).
Der Feldhase ist überwiegend dämmerungs- und nachtaktiv, aber nicht ausschließlich - den Tag verbringt er meist ruhend in seiner Sasse, in ruhigen Revieren sind häufig auch Tagesaktivitäten zu beobachten. Zum Abend ist mit Aufsuchen der Äsungsplätze die stärkste Aktivität zu verzeichnen. Hasen leben als Einzelgänger, finden sich aber an Äsungsplätzen verträglich zusammen. Viele Hasen rücken jeden Abend vom Wald her ins Feld und kehren morgens dorthin zurück. (KREBS 2010)



Foto: Xaver Klaussner/Fotolia

Steckbrief

Körperlänge	50 bis 70 cm
Gewicht	bis 5500 g
Nahrung	Gräser, Kräuter, Landwirtschaftliche Kulturpflanzen, im Winter auch Knospen, Holzteile, Baumrinde, Blinddarmlosung (Coecotrophie)
Rammelzeit	Januar bis August
Tragzeit	42 bis 43 Tage
Setzzeit	Februar bis Oktober
Anzahl Jungtiere	2 bis 3 Würfe, im Mittel 3 Junge, Säugezeit ca. 4 Wochen
Alter	In freier Wildbahn bis 3 Jahre
Rechtlicher Status	Unterliegt dem Jagdrecht, Jagdzeit in Bayern 16.10. bis 31.12.

Bereits die Griechen der Antike beschäftigten sich mit dem bislang ungeklärten Phänomen der Superfötation: So können Hasen den Zeitraum zwischen den einzelnen Würfen verkürzen und umso mehr Junge pro Jahr produzieren (LANG 2010). Trotz dieser hohen Fruchtbarkeit ist die Bejagung dem jeweiligen Besatz (nutzbarer Zuwachs) anzupassen.

3. Feldhasentaxation mittels Scheinwerfer

Erste Erfahrungen zu Feldhasenzählungen wurden in den siebziger Jahren in der Schweiz gesammelt. Dort wurde die Methode der Scheinwerfertaxation vor allem durch SALZMANN-WANDELER & SALZMANN (1973) und durch PFISTER (1978) geprägt. In Deutschland wurde die Feldhasentaxation vor allem durch AHRENS (1995) und PEGEL (1986) beschrieben. Die verschiedenen Methodenansätze unterscheiden sich vor allem hinsichtlich der Scheinwerfer-Leuchtweite, der Ermittlung der Leuchtflächengrößen und der abschließenden Auswertung. Bei AHRENS findet sich eine vereinfachte Variante der Ermittlung von Flächengrößen. So wird die Fahrstrecke entlang der Taxationsflächen mit der Leuchttiefe von 150m multipliziert, um die Untersuchungsfläche in Hektar zu erhalten – die Grundlage zur späteren Auswertung der Zählergebnisse. Dieses Vorgehen ist in den neuen deutschen Bundesländern gängig, da es hier sehr große landwirtschaftliche Schläge gibt. Eine stärker strukturierte Agrarlandschaft, wie sie tendenziell eher in den alten Bundesländern anzutreffen ist, weist wesentlich mehr Sichthindernisse wie z.B. Sträucher und Hecken auf. Diese werden von PEGEL berücksichtigt, indem sie aus den Taxationsflächen herausgenommen werden. Das Vorgehen nach PEGEL ist hinsichtlich der Ermittlung der Flächengröße wesentlich genauer, erfordert jedoch auch eine genaue Vermessung der tatsächlich einsehbaren Flächen, wie dies auch in der für urbane Räume adaptierten Methode von SCHULZE (=GERECHT, 2009) praktiziert wird. Das Wildtiermonitoring Bayern orientiert sich im Folgenden an der Methode nach PEGEL (1986) und der „Richtlinie zur Erfassung von Feldhasenbeständen" (DJV, 2002).

Die Erfassung erfolgt nachts, da Feldhasen abgesehen von der Fortpflanzungsperiode überwiegend dämmerungs- und nachtaktiv sind. Daher werden die Zählungen dementsprechend in der Dunkelheit durchgeführt. Aus einem langsam fahrenden, geländetauglichen PKW werden mittels eines Handscheinwerfers von der Beifahrerseite aus vorher definierte Flächen abgeleuchtet. Die im Scheinwerferlicht auftauchenden Feldhasen werden gezählt. Durch die reflektierenden Augen sind diese besonders gut sichtbar. Während der Taxationsfahrt werden die Zählergebnisse in einem Protokollbogen erfasst.

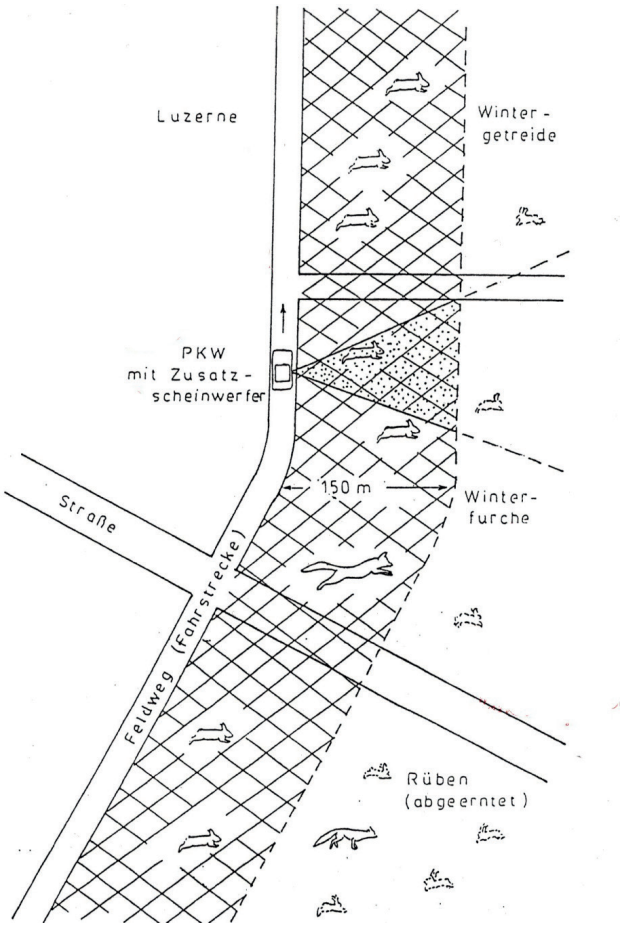


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Methode der Scheinwerferzählung nach AHRENS (1995)

3.1. Anwendungsvoraussetzungen bei der Scheinwerfertaxation

Beteiligte Personen: Die wichtigste Voraussetzung ist die Bereitschaft, Zählungen über mehrere Jahre hinweg kontinuierlich durchzuführen. Jährlich sind vier bis sechs Zählungen erforderlich, davon zwei bis drei im Frühjahr und zwei bis drei im Herbst. Für die Durchführung der Scheinwerfertaxation bedarf es mindestens zweier Personen: eine Person fährt und eine Person leuchtet, zählt und protokolliert. Besser noch wäre die Anwesenheit einer dritten Person, die nur für das Protokoll zuständig ist. Es kann ggf. auch ein Diktiergerät zur Protokollführung benutzt werden.

Wetter: Im Allgemeinen hat das Wetter keinen Einfluss auf das Zählergebnis, abgesehen von extremen Witterungsbedingungen. Bei Nebel, Dunst, starken Regenfällen oder Schneetreiben kann eine Zählung nicht durchgeführt werden, da die Sichtweite stark eingeschränkt ist. Schnee und Raureif erweisen sich ebenso als ungünstig, da die Hasen nur schwer auszumachen sind.

Scheinwerfer: Neben einem geländegängigen Fahrzeug, einem Zählprotokoll (siehe Kapitel 7) und einer Karte (siehe Kapitel 3.3) ist der Handscheinwerfer wichtigste Utensil bei der Zählung. Dieser wird über das elektrische Bordsystem des Fahrzeugs (Zigarettenanzünder, 12V) betrieben und weist in unserem Falle die folgende Spezifikation auf: 12V, 100W, Halogenglühlampe 4H. Der Lichtstrahl sollte gebündelt sein und das Gebietssegment möglichst gleichmäßig ausleuchten. Obwohl es auch leuchtstärkere Modelle gibt, mit denen Hasen besser erkannt werden, ist es zum Zweck der Methodentreue und vergleichbarer Ergebnisse wichtig, einheitliche Scheinwerfer mit einer effektiven Reichweite von 150m zu verwenden. Unter der effektiven Reichweite ist die mittlere Reichweite zu verstehen: Ohne Verwendung optischer Hilfsmittel entspricht die Anzahl der Hasen, die noch in Entfernungen über 150 m gesehen werden der Anzahl der übersehenen Hasen unter 150 m. (PEGEL 1986)



Abbildung 2: Versuchsreihe mit Leuchtweiten verschiedener Scheinwerfer (STRAUß 2017)

Die Abbildung zeigt, dass der gewählte Scheinwerfer von Frankonia mit 100 Watt zwar der leistungsstärkste ist, aber im Vergleich zu den 55 Watt-Lampen eher in die Breite streut als in die Tiefe (siehe Feldrand auf der rechten Seite) und somit ebenso geeignet ist, wie der bisher weit etablierte 55 Watt-Scheinwerfer von Conrad. Von LED-Leuchten wird grundsätzlich abgeraten, da sie selbst bei starker Ausleuchtung über eine andere Lichtfarbe verfügen und die Hasen schlechter sichtbar sind.

3.2. Auswahl der Taxationsflächen bei der Scheinwerfertaxation

Vor Beginn der Untersuchung werden auf einer Karte des Untersuchungsgebietes (=Revierkarte) einmalig die Zählstrecken festgelegt. Ideal wäre es, die Zählstrecken als Zufalls-Raster über das Untersuchungsgebiet zu verteilen. Aufgrund des Fahrwegenetzes, der Geländestruktur und des Bewuchses ist dies meist nicht möglich. Die praktikabelste Lösung ist es, die Strecken so zu legen, dass im gewählten Kurs möglichst alle charakteristischen Strukturen, insbesondere das Anbauverhältnis landwirtschaftlicher Kulturen des jeweiligen Gebietes, Berücksichtigung finden. Die Auswahl der Zählstrecken und deren Länge sollte so erfolgen, dass das Gesamtgebiet repräsentiert wird. Wichtig ist es, die Untersuchungsflächen über die folgenden Jahre konstant zu halten, auch wenn sich in den kommenden Jahren die Fruchtfolge und damit der Lebensraum für den Feldhasen immer wieder ändert.

Eine hohe Gefahr Besatzdichten falsch einzuschätzen, liegt in der Wahl einer zu kleinen Bezugsfläche. Die Verteilung der Hasen kann je nach den derzeitigen Vegetationsbedingungen sehr unterschiedlich sein. Gerade in der Rammelzeit, wenn sich größere Gruppen von Tieren bilden, deren engeres Wohnareal sonst außerhalb des Zählgebietes liegt, könnten schlagartig mehr Tiere miterfasst werden – oder auch nicht, wenn sie sich im Nachbarrevier befinden. Auch Wiederholungszählungen ändern in diesem Fall nichts an diesem Problem. Der mittlere Variationskoeffizient beträgt bei einer Taxationsfläche von durchschnittlich 73 ha etwa 54 % und bei 152 ha etwa bei 16 %. (PEGEL 1986). Um diesen Variationskoeffizienten, also diese Ungenauigkeit, weiter zu verringern, sollte die Summe aller Taxationsflächen **mindestens 200 ha** betragen.
Die Taxationsflächen stellen hierbei idealerweise einen **repräsentativen Querschnitt der Biotop- und Flächennutzungsverhältnisse** des Referenzgebietes dar, was bedeutet, dass nicht nur „die besten Hasenecken" abgeleuchtet werden[3].

Insbesondere im Herbst kann sich der Aufenthaltsort in Abhängigkeit des Nahrungsangebotes täglich ändern. Dies macht sich vor allem bei großen Feldschlägen bemerkbar.
Sind in einem Revier nicht ausreichend Taxationsflächen vorhanden, kann das Referenzgebiet auch um einen benachbarten Jagdbezirk erweitert werden, welcher dann allerdings dauerhaft miterfasst werden muss.

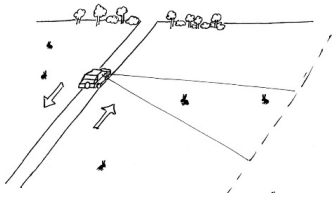
Um über einen längeren Zeitraum hinweg zuverlässige Ergebnisse zu erhalten, müssen einmal festgelegte Zählgebiete und Leuchtflächen über die Jahre unverändert bleiben. Eine sorgfältige und durchdachte Festlegung der Taxationsflächen ist daher essentiell.

In einem ersten Schritt dient die Revierkarte (oder eine kopierte Wanderkarte oder ein Google-Maps-Luftbild (möglichst schwarz-weiß um Ihre farbigen Einträge besser zu sehen) als Grundlage, um die späteren Taxationsstrecken und Leuchtflächen festzulegen. In dieser werden die folgenden Informationen eingezeichnet/vermerkt:

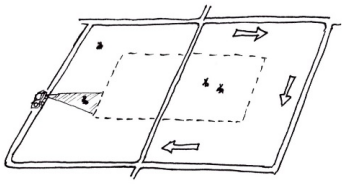
[3] Dies gilt im Übrigen auch für die Verteilung der Referenzgebiete z.B. in einem Bundesland. Daher ist es Ziel, möglichst zwei Referenzreviere in allen Landkreisen Bayerns zu etablieren.

- **Fahrstrecken mit Start und Ziel.** Die Fahrstrecken sollten ganzjährig mit einem PKW befahrbar sein. Auch sollten nur solche Strecken eingeplant werden, bei denen man während der Zählung mit 5-10 km/h kein Verkehrshindernis darstellt. Die Fahrstrecken werden mit einer durchgängigen Linie (z.B. in Rot) auf der Karte eingezeichnet. Die Fahrtrichtung sollte zum besseren Verständnis mit Pfeilen verdeutlicht werden.
- **Leuchtflächen.** Hierbei ist die Fahrtrichtung zu beachten. Grundsätzlich wird nur aus dem Fenster der Beifahrerseite oder von der Ladefläche eines Pickups im rechten Winkel zur Fahrtrichtung geleuchtet. Eine Nummerierung der einzelnen Fahrtabschnitte verdeutlicht die Reihenfolge der abgeleuchteten Flächen.

Es kommen zwei Fahrweisen in Betracht, die je nach Ausbildung des örtlichen Wegenetzes miteinander variiert werden können:



Mehr oder weniger geradlinige Fahrstrecken, bei denen auf dem Hin- und/oder Rückweg geleuchtet wird



Geschlossene Fahrstrecken, bei denen man im Karree fährt. Da der Scheinwerfer rechts aus dem Fahrzeug gehalten wird, werden die Leuchtflächen im Uhrzeigersinn umfahren.

Abbildung 3: Fahrweisen bei der Scheinwerfertaxation nach PEGEL (1986)

An möglichen Überschneidungszonen von Leuchtflächen ist darauf zu achten, diese unmittelbar nacheinander abzuleuchten, um Doppelzählungen zu vermeiden. Leuchtflächen sind idealerweise flächig, z.B. mit einem Textmarker entlang der eingezeichneten Fahrstrecke zu markieren.

- **Hindernisse,** welche die freie Sicht einschränken können, müssen bei der Festlegung der Leuchtfläche mitberücksichtigt werden. Bodenwellen, Rückseiten eines Hügels, Gewässer oder auch die Rückseiten dichter Baumreihen oder Hecken sind von der Leuchtfläche abzuziehen (also in diesem Fall nicht farblich zu markieren).
  Auf die Leuchttiefe von 150 m ist zunächst nur grob zu achten, da eine genaue Vermessung erst in einem weiteren Schritt seitens der BJV-Geschäftsstelle erfolgt.
- **Reviergrenze –** die Reviergrenze, z.B. als blaue Linie ist eine zusätzliche Hilfestellung bei der Streckenplanung. So kann sofort gesehen werden, welche Flächen eventuell noch hinzugenommen werden könnten und auf welche man ggf. verzichten könnte.

Die vom Teilnehmer zur Verfügung gestellte Kartengrundlage wird zur (Neu-) Anlage des Referenzgebietes beim Wildtiermonitoring Bayern des BJV eingereicht und dort in einem geografischen Informationssystem (GIS) digitalisiert. So lässt sich eine zuverlässige Aussage über die genaue Größe der ausgeleuchteten Fläche treffen. Die fertige Karte wird dem Referenzrevierbetreuer ausgehändigt und dient als Orientierungshilfe für die korrekte und wiederholbare Durchführung der Taxation.

3.3. Von der Digitalisierungsgrundlage zur Übersichtskarte

Abbildung 4 zeigt, wie Zählflächen und Fahrstrecken von der zählenden Person einfach auf einer ausgedruckten Revierkarte dargestellt werden können. Aber auch eine händisch bearbeitete Google-Maps ist als mögliche Kartengrundlage denkbar. Je sorgfältiger die Vorlage durch die zählende Person gestaltet ist, desto zuverlässiger kann das Referenzgebiet später professionell durch das Wildtiermonitoring Bayern mittels eines geografischen Informationssystems, etwa ArcGis, digitalisiert werden. Exakte Flächenangaben, die sich hieraus ergeben, sind wiederum der Grundstein für eine sinnvolle und fehlerarme Auswertung gesammelter Zähldaten.



Abbildung 4: Beispiel für eine brauchbare Darstellung des Zählgebietes zur weiteren Digitalisierung (G. KLINGLER)



Abbildung 5: Ausschnitt eines professionell digitalisierten Referenzgebiets für die Scheinwerferzählung nach der Vorlage aus Abb. 4 (BJV)

Die fertig digitalisierte Karte wird dem Teilnehmer als PDF-Datei anschließend zur Verfügung gestellt.

4. Feldhasentaxation mittels Wärmebildkamera

Wie eingangs erwähnt, liegt bis dato noch keine anerkannte Methode zur Feldhasentaxation per Wärmebildkamera vor. Dennoch soll mit dieser Anleitung eine standardisierte Datenerfassung ermöglicht werden, denn nur anhand bestehender Daten lässt sich auch eine Methode entwickeln. Der Anwender wirkt also unmittelbar an der Entwicklung der BJV-Methode mit. Begleitet wird dieser Vorgang durch eine laufende Umfrage, die sich im Anhang dieser Anleitung befindet.

4.1. Anwendungsvoraussetzungen bei der Feldhasentaxation mittels Wärmebildkamera

Die Anwendungsvoraussetzungen orientieren sich im Wesentlichen an denen der Scheinwerfertaxation (vgl. Kapitel 3.1.):

Beteiligte Personen: genau wie bei der Scheinwerfertaxation wird die Durchführung durch mindestens zwei Personen empfohlen – eine, die fährt, eine die von der Beifahrerseite aus durch die Wärmebildkamera blickt und ggf. Protokoll führt, sofern sich keine dritte Person findet.

Wetter: Vom Verhalten der Feldhasen hat das Wetter im Allgemeinen keinen Einfluss auf das Zählergebnis, abgesehen von extremen Witterungsbedingungen. Bei trüben Wetter und Regen lässt jedoch der Kontrast der Wärmebildkamera merklich nach. Zudem fehlt unter solchen Bedingungen die Orientierung, da die Bäume, Sträucher und Wege sich nicht mehr voneinander abheben. Feldhasen lassen sich zwar durchaus ansprechen, man weiß aber aufgrund fehlender Orientierungspunkte nicht, wo sie sich befinden. Daher ist eine klare Sicht Grundvoraussetzung für die Zählung mit der Wärmebildkamera.

Wärmebildkamera: Bisher werden für die Methoden Erfahrungswerte gesammelt. Eine Empfehlung für ein bestimmtes Modell mit einem geeigneten Preis-Leistungsverhältnis, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgesprochen werden. Zur Erstellung dieser Anleitung wurde das Modell Liemke Keiler 35 pro herangezogen. Generell ist darauf zu achten, dass Feldhasen auf eine Distanz von bis zu 300 m eindeutig ausgemacht werden können. Des Weiteren wird empfohlen, zunächst die 2-Fache Vergrößerung des Gerätes zu nutzen.

4.2. Auswahl der Taxationsflächen für die Zählung mittels Wärmebildkamera

Vor Beginn der Untersuchung werden, genau wie bei der Scheinwerfertaxation auf einer Karte einmalig die Reviergrenzen, sowie die Fahrstrecken eingetragen.
Wie sich bisher zeigte, existiert eine Vielzahl von Herangehensweisen, in welcher Systematik, mit welcher Vergrößerung und mit welcher Sichttiefe taxiert wird.
Es wird empfohlen, sich weitgehend an den Empfehlungen zur Scheinwerfertaxation zu orientieren. Dennoch ermöglicht die Wärmebildkamera einen weiteren Blick in die Fläche hinein.
Bei der Erstellung der Übersichtskarte gilt es, möglichst genau und realistisch abzuschätzen, welche Fläche zuverlässig erfasst werden kann.
Mit einem Textmarker sollen diese Flächen „ausgemalt" werden, wobei Sichthindernisse wie z.B. Bodenwellen oder störende Vegetation etc. ausgespart werden. Anschließend ist eine Nummerierung der Flächen vorzunehmen, damit Start und Ende der Taxation ersichtlich werden und die Streckenführung hinsichtlich einer Optimierung besser zu überprüfen ist.
Nach dieser Vorgabe wird dann die Karte digitalisiert und die Bezugsfläche ermittelt.



Abbildung 6: Ausschnitt eines professionell digitalisierten Referenzgebiets für die Zählung mittels Wärmebildkamera nach der Vorlage aus Abb. 4 (BJV)

5. Zeitplan

Mit der Feldhasentaxtation – egal ob mit Scheinwerfer oder Wärmebildkamera – können in Zeiträumen mit niedriger Vegetation gute Ergebnisse erzielt werden. Vegetationshöhe und -dichte sind entscheidend für das Erkennen der Hasen, insbesondere im Lichtkegel. So erwiesen sich in Abhängigkeit von den landwirtschaftlichen Verhältnissen meist der März im Frühjahr, sowie der Oktober und November im Herbst als optimal. Diese Monate fallen zusammen mit den interessantesten Bezugsgrößen bei der Untersuchung der Populationsdynamik:

Frühjahr: **Stammbesatz vor Beginn der Fortpflanzungsperiode**
(Zählung Anfang März bis Mitte April, stets mit Beginn des Vegetationswachstums auf den Agrarflächen)

Herbst: **Bestand vor der Bejagung, nach Abschluss der Fortpflanzungsperiode**
(Zählung Mitte Oktober bis Mitte Dezember, stets vor der Bejagung. In Gebieten mit starken Rüben- oder Maisanbau liegt der bestmögliche Termin in der Zeit, wenn die Ernte weit fortgeschritten ist und die nachfolgenden Zwischenfrüchte noch nicht zu hoch stehen)

Der zeitliche Beginn einer Zählung hängt vom Aktivitätsmuster der Hasen ab. Hasen zeigen nach Eintritt der Dunkelheit eine hohe Aktivität, die Stunden nach Mitternacht gehören hingegen zur aktivitätsärmeren Zeit. Für die Durchführung der Taxation sind „normale" Witterungsbedingungen erforderlich. Bei Nebel, Schneetreiben oder ergiebigen Regenfällen kann eine Zählung nicht durchgeführt werden. Wiederholungen erhöhen die Sicherheit der Aussage, insbesondere bei der Einführung der Methode. Diese sollten jedoch maximal 10 Tage auseinanderliegen.

Des Weiteren sollten Tage gemieden werden, an denen Landwirte Bodenbearbeitung auf den Äckern durchgeführt haben. PEGEL (1986) merkt an, dass dieser Zeitfaktor eine weitere Fehlerquelle in Hinblick auf die stete Dynamik der Populationsentwicklung sowie die Vegetationsentwicklung darstellt. Als Faustregel empfiehlt das Wildtiermonitoring Bayern die folgenden Richtwerte, die auch den Empfehlungen vom WILD (DEUTSCHER JAGDSCHUTZVERBAND 2002) entsprechen:

Zählbeginn: ca. 1,5 h nach Sonnenuntergang

Zähldauer: **2 bis max. 3 h**
(aufgrund schwindender Konzentration bei Fahrer und Beobachter)

Zählbeginn: **Jeweils im Frühjahr und im Herbst mindestens 2 Zählungen,**
die maximal 10 Tage auseinanderliegen. Eine dritte Zählung wird dann notwendig, wenn die Ergebnisse mehr als 25 % voneinander abweichen.

	Beispiel 1	Beispiel 2
1. Zählung	25 Hasen	10 Hasen
2. Zählung	31 Hasen	30 Hasen
Mittelwert	28 Hasen	20 Hasen
25 % vom Mittelwert	7	5
Unter- bzw. Obergrenze	21 bis 35	15 bis 25
3. Zählung?	nein	ja

Es ist zu berücksichtigen, dass bei den Zählungen eine größtmögliche Vergleichbarkeit erreicht wird, d.h. sowohl die Durchführung der Methode an sich muss immer gleich ablaufen und die Zählungen müssen möglichst dann stattfinden, wenn die Variablen Wetter, Temperatur, Zeitpunkt und Vegetation ähnlich sind.

6. Durchführung

Grundsätzlich ist auf eine **sorgfältige Durchführung** zu achten, und zwar nach Möglichkeit immer von denselben Personen.
Die Taxation erfolgt durch Ausleuchten der ausgewählten und in der Karte verzeichneten Flächen von einem fahrenden Auto aus. Die **Fahrgeschwindigkeit liegt bei höchstens 20 km/h,** sollte **konstant** sein und die Übersichtlichkeit des Geländes berücksichtigen (AHRENS et al. 1995).

Der **Handscheinwerfer** wird aus dem Fenster der Beifahrerseite gehalten und die **Flächen im rechten Winkel zur Fahrtrichtung ausgeleuchtet, bzw. betrachtet. Dies gilt auch für die Wärmebildkamera.** In der Regel kann bei Sichthindernissen, die nicht kartografisch ausgegrenzt sind, mit beiden Geräten vor und zurück geleuchtet werden.

Scheinwerfer: Gezählt werden nur **Hasen, die mit bloßem Auge auf den ausgewählten Flächen bis zu einer Distanz von 150 m** gesichtet werden. Eine Einschätzung der Entfernungsmessung ist nicht notwendig. Die erfassten Hasen über 150 m werden durch die übersehenen Tiere unter 150 m ausgeglichen. Wichtig hierbei ist jedoch, dass dafür ein Scheinwerfer mit der effektiven Leuchtweite von 150 m benutzt wird. Ein Fernglas kann ergänzend dazu dienen, nicht identifizierbare Objekte (z.B. Unterschied Hase/ Kaninchen) anzusprechen.

Wärmebildkamera: Gezählt werden nur Hasen, die eindeutig als solche identifiziert werden können und sich im vorher festgelegten Untersuchungsgebiet (rot Markiert, siehe Abb. 6) befinden.

Da **im Frühjahr** nur der Stammbesatz ermittelt werden soll, **dürfen erkennbare Junghasen nicht mitgezählt werden.** Junghasen sind mit der Scheinwerfertaxation ohnehin schwer zu erkennen. Dennoch gesichtete Junghasen dürfen auf der Rückseite des Protokollbogens vermerkt werden.

Gegebenenfalls sollte die Zählung bei der zuständigen Polizeidienststelle angemeldet werden.

7. Zählprotokoll

Das Zählprotokoll (siehe Anhang) ist in die Abschnitte A bis D untergliedert.
Jeder dieser Abschnitte ist vollständig und leserlich auszufüllen:

A) **Allgemeine Angaben** zu Jagdbezirk, der abgeleuchteten Fläche in ha[4], das Zähldatum sowie die Uhrzeit. Des Weiteren soll angekreuzt werden, ob es sich um die erste, zweite oder dritte Zählung der Saison handelt.
B) **Angaben zu den Wetterverhältnissen** zum Zeitpunkt der Zählung. Nach Möglichkeit sollten die Wetterverhältnisse bei der Wiederholungszählung ähnlich sein wie bei der ersten Zählung. Dies gilt ebenso für die Lichtverhältnisse, die vorwiegend durch den Mond beeinflusst werden
C) **Anzahl der gesichteten Hasen bezogen auf die Zählabschnitte:** Die Eintragung der Zählergebnisse erfolgt abschnittsweise in Form einer Strichliste. Die Striche werden im Balken darunter summiert.
D) **Angaben zur Strecke:** Grundsätzlich sollte im Herbst eine Bejagung nur nach der Zählung erfolgen. Sollte dennoch vorher bejagt werden, ist eine Angabe hierzu sinnvoll um eventuelle Schwankungen zu erklären. Der Inhalt des Zählprotokolls wird grundsätzlich vertraulich behandelt.

[4] Die genaue Größe der abgeleuchteten/untersuchten Fläche wird vom BJV nach erfolgter Digitalisierung mitgeteilt.

8. Datenauswertung

Nach dem Abschluss der letzten Zählung wird die Höhe der Population ausgehend vom Zählprotokoll ermittelt. Da es sich um eine Stichprobenzählung handelt, wird folglich nur eine Teilpopulation des Gebietes erfasst.

$$\text{Populationsdichte (Hasen pro 100 ha)} = \frac{\Sigma \text{ Hasen}}{\text{abgeleuchtete Fläche (ha)}} * 100$$

Beispiel: im Revier wurden bei der ersten Frühjahrszählung insgesamt 260 ha abgeleuchtet und 35 Hasen gesichtet.

$$\text{Populationsdichte (PD)} = \frac{35*100}{260} = 13{,}46 \text{ Hasen auf 100 ha}$$

Bei der (empfohlenen) zweiten Frühjahrszählung wurden im gleichen Gebiet 38 Hasen erfasst (14,61 Hasen/100ha). Daraus ergibt sich ein Mittelwert von **14,04** Hasen auf 100 ha.

Die Berechnung der **Nettozuwachsrate (%)** ist flächenunabhängig und spiegelt den Populationszuwachs vom Frühjahr zum Herbst, d.h. den Zuwachs an Junghasen abzüglich der Althasenverluste zum Zählzeitpunkt wider.

$$\text{Nettozuwachsrate (\%)} = \frac{(\text{PD Herbst} - \text{PD Frühjahr})*100}{\text{PD Frühjahr}}$$

Beispiel: Im Frühjahr wurden im unserem Gebiet 14,04 Hasen auf 100 ha erfasst. Im Herbst waren es bereits 21,37 Tiere auf 100 ha.

$$\text{Nettozuwachsrate (\%)} = \frac{(21{,}37 - 14{,}04)*100}{14{,}04} = 52{,}21\ \%$$

Die Nettozuwachsrate beträgt somit 52,21%.

HEINTGES (2017) formuliert folgende Faustregel für die Gewährleistung einer nachhaltigen und gesicherten Bestandssituation: Es darf nicht mehr als der jährliche Zuwachs abzüglich 10 % des Herbstbesatzes (bedingt durch die durchschnittliche winterliche Mortalität = Sterberate) jagdlich abgeschöpft werden. Die jagdliche Nutzung setzt nach heutigem Wissensstand einen Frühjahrsbesatz von 10 bis 15 Hasen/100 ha oder eine Herbstdichte von 20 Hasen/100 ha voraus.

In unserem Beispiel beträgt der Jährliche Zuwachs 52,21 %, bzw. 7,33 Hasen/100 ha. Bei einer nachhaltigen Jagd können auf 260 ha folglich bis zu 5 Tieren (7,33-2,14= 5,19) erlegt werden. Ist das Revier doppelt so groß wie die eigentliche Zählfläche, dürfen dementsprechend 10 Hasen erlegt werden.

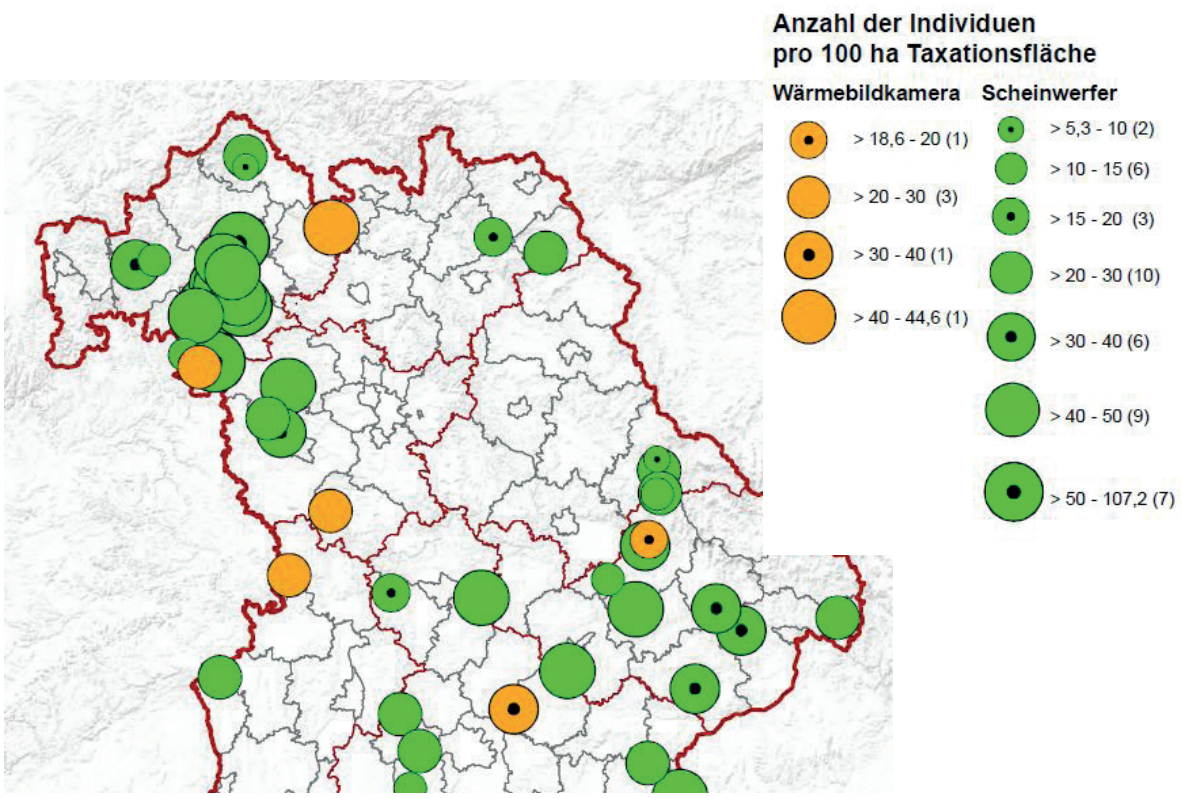


Abbildung 7: Feldhasendichte in bayerischen Referenzrevieren: Gezeigt wird der Feldhasenbesatz pro 100 ha im Frühjahr 2021. Die Daten aus der Wärmebildkamera- und Scheinwerferzählung werden getrennt voneinander dargestellt. (BJV)

9. Zuverlässigkeit der Daten und Fazit

Die Feldhasentaxation weist ohne Frage zahlreiche Variablen auf, die exakte Angaben zum tatsächlichen Hasenbesatz nicht zulassen.

Für die Dichtekalkulation werden Annahmen getroffen und Bedingungen vorausgesetzt, die in der freien Wildbahn nicht immer gegeben sind. Witterungs- und Sichtbedingungen sind an einzelnen Zähltagen nicht immer identisch und auch die Verteilung der Hasen auf den offenen Flächen wird von verschiedensten Faktoren beeinflusst. Je nach Witterung und Bewuchs werden Hasen übersehen, in größeren Entfernungen außerhalb der Zählfläche miterfasst oder können vom Zählfahrzeug gestört werden.

Trotz dieser Einschränkungen gilt die Scheinwerfertaxation als eine ausreichend zuverlässige Methode, um im Offenlandbereich den Hasenbesatz zu ermitteln (PEGEL 1986). So ist sie besonders für umfassende Monitoringprogramme geeignet, da sie mit relativ wenig Aufwand nach Einweisung auch von Jägern und Laien durchgeführt werden kann und damit eine große Stichprobenzahl erzielt wird. (STRAUSS 2010).

Auch die Zählung per Wärmebildkamera könnte eine zuverlässige Methode werden. Allerdings ist die Standardisierung des Vorgehens und die Nutzung eines standardisierten Gerätes unerlässlich, sofern der Anspruch erhoben wird, außerhalb des eigenen Referenzrevieres vergleichbare Daten zu generieren.

Doch auch mit einer getrennten Auswertung werden bereits jetzt Daten gewonnen, die wertvoll für politische Entscheidungen sind und die Diskussion über die Besatzentwicklung und Bejagung des Feldhasen versachlichen.

Vielen Dank, für Ihre Mithilfe und viel Erfolg beim Zählen!

Literatur

AHRENS, M.; GORETZKI, J.; STUBBE, C.; TOTTEWITZ, F. (1995): Die Scheinwerferzählung als Methode zur Ermittlung der Populationsdichte beim Feldhasen (Lepus europaeus PALLAS, 1778). Methoden feldökologischer Säugetierforschung 1, Bd 1, Halle/Saale: 39–44.

DEUTSCHER JAGDSCHUTZVERBAND E.V. (Hrsg.) (2002): - Richtline zur Erfassung von Feldhasenbeständen, in: Projekthandbuch - Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands.

GEHLE, T. (2002): Zur Biologie und Ökologie des Feldhasen, im Rahmen einer Erstellung einer Literaturübersicht über die Biologie und Ökologie des Feldhasen (Lepus europaeus); Online verfügbar: http://deutsches-jagd-lexikon.de/images/5/52/Gehle-feldhase.pdf, zuletzt abgerufen am 24.04.2017

HEINTGES (Hrsg.) (2017): Ratgeber für die Praxis: Handbuch für die Niederwildhege – v
on der Hege bis zur Ernte, Weiden

KREBS (2010): Vor und nach der Jägerprüfung, Kapitel Wildkunde, Haarwild; Feldhase, 58. Aufl., BLV Buchverlag GmbH & Co Kg München; S. 138 ff.

LANDESJAGDVERBAND BAYERN E.V. (Hrsg.) (2009): Wildtiermonitoring Bayern, Band 1.
LANDESJAGDVERBAND BAYERN E.V. (Hrsg.) (2012): Wildtiermonitoring Bayern, Band 2.
LANDESJAGDVERBAND BAYERN E.V. (Hrsg.) (2015): Wildtiermonitoring Bayern, Band 3.
LANDESJAGDVERBAND BAYERN E.V. (Hrsg.) (2018): Wildtiermonitoring Bayern, Band 4.
LANDESJAGDVERBAND BAYERN E.V. (Hrsg.) (2021): Wildtiermonitoring Bayern, Band 5.

LANG, J. (2010): Der Feldhase (Lepus europaeus PALLAS, 1778) in Mitteleuropa: Stand des Wissens und Forschungsbedarf; In: Fachtagung Feldhase – Der aktuelle Stand der Hasenforschung. Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Kassel: 7–13.

LANG, J.; LIERZ, M. (2018): Niederwildmonitoring in Hessen- Auswertung der Ergebnisse 2017 und Ausblick auf das Monitoringjahr 2018; Justus-Liebig-Universität Gießen

PEGEL, M.(1986): Der Feldhase (Lepus europaeus PALLAS) im Beziehungsgefüge seiner Um- und Mitweltfaktoren. Enke Verlag, Stuttgart: 224 p.

PFISTER, H. P. (1978): Die Schätzung von Feldhasenbeständen mit Hilfe der Scheinwerfer-Streifentaxation; in: Wildbiologie für die Praxis, Schweizerische Dokumentationsstelle für Wildforschung und Forschungsstelle für Naturschutz und angewandte Ökologie, Zürich

SALZMANN-WANDELER, I.,SALZMANN, H. C. (1973): Erste Erfahrungen bei Feldhasenzählungen mit Scheinwerfern. In: Naturhistorisches Museum Bern, Jahrbuch 5 (1972-1974): S.201 ff

SCHULZE, R. (2009): Development of a quantification method for European brown hares (Lepus europaeus) in urban areas on the example of Lichtenberg; Berlin. GRIN Verlag, http://www.grin.com/en/e-book/196315/development-of-a-quantification-method-for-european-brown-hares-lepus

SMITH, R.K.; JENNINGS, N.V.; HARRIS, J. (2005): A quantitative analysis of the abundance and demo- graphy of European hares Lepus europaeus in relation to habitat type, intensity of agri- culture and climate. Mammal Review 35: 1–24.

STRAUSS, E (2010): Vorkommen und Entwicklung der Hasenbesätze in Deutschland und Niedersachsen. In: Fachtagung Feldhase – Der aktuelle Stand der Hasenforschung. Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Kassel: 19–29.

STRAUSS, E., KLAGES. I.: (2007): Mümmelmann im Rampenlicht; in: Niedersächsischer Jäger 19/2007 Online verfügbar: www.wildtiermanagement.com, zuletzt abgerufen am 03.03.2017

FELDHASEN-TAXATION

Protokoll

A DATEN

Revier	Zähldatum	Zählung Nr. 1 2 3

Bearbeiter/in	Leuchtfläche in ha	Einsehbarkeit der Leuchtfläche in %	Uhrzeit von/bis

Zählung wurde durchgeführt ☐ mittels Scheinwerfer ☐ mittels Wärmebildkamera, Modell _____

B WITTERUNG

WIND	NIEDERSCHLAG	BODEN	SICHT	TEMPERATUR	MOND
☐ still – schwach	☐ trocken	☐ trocken	☐ sehr klar	_____ °C	☐ sehr hell
☐ schwach – mäßig	☐ Sprüh/Niesel, Schauer	☐ feucht	☐ realtiv klar	☐ Bodenfrost/ Raureif	☐ hell
☐ mäßig – stark starker Wind und Sturm ungeeignet	starker Regen, Schnee und Hagel ungeeignet	☐ nass staunasser Boden ungeeignet	☐ diesig alles andere ungeeignet		☐ dunkel

C ZÄHLABSCHNITT

Anzahl der mit bloßem Auge gesehenen Hasen. A = Alttier, J = Jungtier (NUR im Herbst zählen!)

Nummer des Zählabschnittes				
1 A: J:	**2** A: J:	**3** A: J:	**4** A: J:	**5** A: J:
6 A: J:	**7** A: J:	**8** A: J:	**9** A: J:	**10** A: J:
11 A: J:	**12** A: J:	**13** A: J:	**14** A: J:	**15** A: J:
16 A: J:	**17** A: J:	**18** A: J:	**19** A: J:	**20** A: J:
21 A: J:	**22** A: J:	**23** A: J:	**24** A: J:	**25** A: J:

Summe: A: ____ J: ____

D STRECKE

Frühjahrszählung		Herbstzählung		
Anzahl der im laufenden Jagdjahr vom 16. Oktober bis 31. Dezember erlegten Feldhasen sowie Fallwild	**erlegte Hasen:** _____ **Fallwild:** _____	Wurde der Hase unmittelbar vor der Herbstzählung bejagt?	☐ Ja → ☐ Nein	**erlegte Hasen:** _____ **Fallwild:** _____

Anzahl von gesichtetem Raubwild (z. B. 2 Füchse):

Bayerischer Jagdverband e. V. (BJV) | Hohenlindner Str. 12 | 85622 Feldkirchen | VR 5580, AG München
Tel.: +49 89 990234-0 | Fax +49 89 990234-35 | info@jagd-bayern.de | www.jagd-bayern.de | **Präsident:** Hubert Stärker