

Die Losungszählung als Methode der Bestandesschätzung von wiederkäuenden Schalenwildarten¹

Von F. TOTTEWITZ, C. STUBBE, M. AHRENS, K. DOBIÁŠ, J. GORETZKI und K.- H. PAUSTIAN,
Eberswalde

1 Problemstellung

Die Einschätzung und Wertung von Wildbestandshöhen erfolgt oft durch Wildschadensaufnahmen oder Vegetationsgutachten, die die Grundlage für den Abschlußplan bilden. Tatsächlich liefern diese Aussagen, meist in Form forstlicher Gutachten, wichtige Aussagen über den Waldzustand und die Verjüngungssituation, spiegeln aber nur bedingt die Populationsentwicklung des Schalenwildes wider. Dieser Umstand begründet sich darin, daß als Ursachen für Wildschäden neben der Wilddichte noch andere Faktoren, wie z. B. die Populationsstruktur, extreme Witterungsbedingungen, Beunruhigung durch Freizeitaktivitäten des Menschen, Weidebetrieb, Stoffeinträge, Äsungsbedingungen, unangepaßte Bejagungsmethodik u. a. örtlich spezifisch eine wesentliche Rolle spielen können. Daher war es bisher oft nicht möglich, die Höhe und Dynamik von Schalenwildpopulationen objektiv einzuschätzen. Ergebnisse von Streckenrückrechnungen, Zähltreiben, Beobachtungen an Fütterungen, Fährtenzählungen im Schnee liefern vielfach nur lückenhaft oder subjektiv Aussagen über den Wildbestand. Diese Situation zeigt die Notwendigkeit zur Suche nach neuen objektiven Methoden. Eine solche wird in dem Losungszählverfahren gesehen. In Auswertung der Anwendung dieser Methode von 1992 bis 1995 in jeweils drei Forstämtern Thüringens (FA Ilmenau, FA Schmiedefeld, FA Schleusingen) und Mecklenburg-Vorpommerns (FA Müritz, FA Zinow, FA Werder) erfolgt nachfolgend eine Analyse derselben.

2 Methode

2.1 Wildbestandsermittlung

Da Wild nicht zählbar ist, lassen sich Wildbestände nur über Schätzungen oder Erhebungen mit den damit verbundenen zum Teil hohen Fehlerprozenten charakterisieren. Wie in Abbildung 1 dargestellt, kann man direkte, indirekte und mathematisch-statistische Methoden der Wildbestandsermittlung unterscheiden. Während Luftaufnahmen und Manipulationen (z. B. Markierungen von Tieren), begründet durch hohe finanzielle und organisatorische Aufwendungen, keine praktische Bedeutung besitzen, sind Sichtbeobachtungen, Zähltreiben, Abfährten und Verbißgutachten häufig eingesetzte Verfahren. Sie ermöglichen eine grobe Erfassung des freilebenden Wildes und liefern im Ergebnis Aussagen zur annähernden Wilddichte. Mathematisch-statistische Methoden (Trend- und Strukturberechnungen) sind geeignet, einen Mindestbestand zu berechnen. Diese Angaben sind ungenau, da die gegenwärtige Jagdstatistik nicht auf dem körperlichen Nachweis des erlegten Wildes basiert. Andere in die Berechnung eingebundene Faktoren, wie Geschlechterverhältnis und Zuwachs, können nicht genau ermittelt werden, da sie hohen Schwankungen unterworfen sind. Eine Alternative, die die aufgeführten Probleme zum Teil umgeht, stellt das Losungszählverfahren dar.

¹ Eingesetzt wurde ein Druckkostenzuschuß des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, für dessen Gewährung verbindlich gedankt wird. – Die Schriftleitung

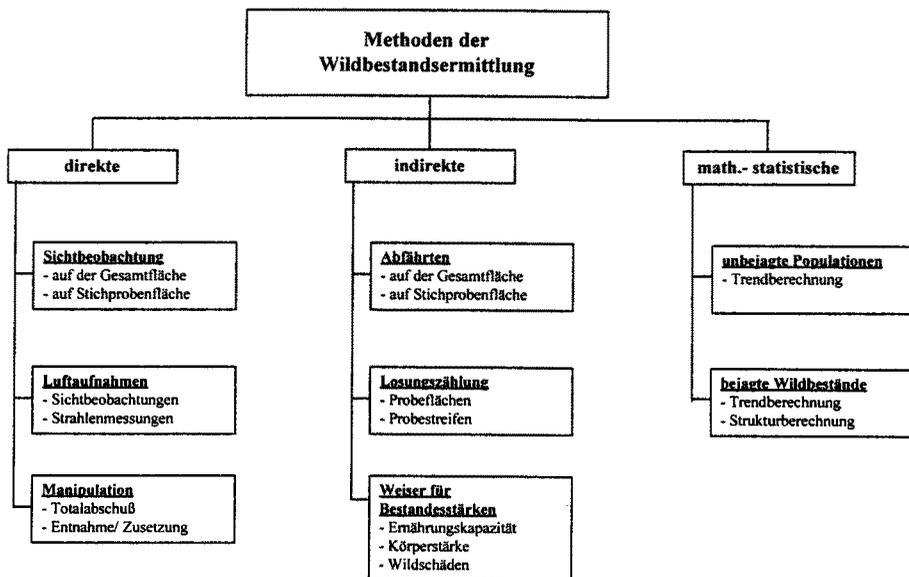


Abb. 1. Einteilung von Methoden zur Bestandesschätzung

2.2 Losungszählmethode

Das Losungszählverfahren ist eine praktische Methode, bei der auf einem Probeflächennetz die vom Wild abgesetzten Exkremte als Weiser für die vorhandene Wilddichte dienen. Auf die Arbeiten von RINEY, 1957; RODGERS et al., 1958; SMITH, 1964, ist u. a. zu verweisen. Auf der Grundlage dieser Methodik wurde Mitte der 80er Jahre in den Damwildforschungsgebieten Serrahn und Nedlitz das nachstehend beschriebene und untersuchte Verfahren entwickelt. Es erwies sich als praxistauglich, so daß eine Erweiterung der Anwendung auf andere Wildarten möglich wurde. Seit 1991 wird das Losungszählverfahren ebenfalls im ehemals gezäunten Teil der Schorfheide auf einer Fläche von ca. 20.000 ha durchgeführt (DOBIÁŠ et al., 1993). In den Ländern Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern findet dieses seit 1992 in jeweils drei Forstämtern Anwendung.

Die Verteilung der Probeflächen erfolgt nach dem Prinzip der eingeschränkten Zufallsauswahl. Zur Ermittlung der Dichten der jeweils vorkommenden wiederkäuenden Schalenwildarten wird ein Gitternetz über das Untersuchungsgebiet gelegt, dessen Seitenlänge 500 m beträgt. Danach begrenzen die anzulegenden Probepunkte ein Gebiet von 25 ha, eine Probefläche umfaßt 100 m².

Im Hinblick auf die Größe der Einstandsgebiete der einheimischen Schalenwildarten hat sich die Größe eines Forstamtes bzw. einer Oberförsterei (etwa 6.000 bis 8.000 Hektar) als untere Auswertungseinheit bewährt. Dafür ist es erforderlich, auf die Karte des Forstamtes (oder der Oberförsterei) im Maßstab 1 : 25.000 das Gitternetz zu übertragen und dessen Eckpunkte durchlaufend zu numerieren. Diese Versuchspunkte werden auf die Revierkarte (Maßstab 1 : 10.000) übernommen. Die Lage der Punkte wird insofern korrigiert, als daß sie möglichst in die Nähe von befahrbaren Wegen, Schneisen oder Rückelinien gelegt werden, um eine zeitsparende Bearbeitung der Probeflächen zu gewährleisten. Zweckmäßig ist die Planung einer optimalen Route im Revier, die die ständige Bearbeitungsreihenfolge der Probepunkte festlegt. Je nach Lage der Punkte werden sie im Bestand in Form eines Traktes von 50 m Länge und 2 m Breite oder auf Freiflächen als Probekreis mit einem Radius von 5,64 m angelegt. Die Fläche, aber besonders auch der Verlauf des Traktes, muß deutlich und

dauerhaft gekennzeichnet werden, um ein jährliches Wiederauffinden zu gewährleisten (TOTTEWITZ et al., 1994, 1995). Dabei ist zu berücksichtigen:

- Die Markierung der Anfangsbäume erfolgt bei Kiefer und Eiche durch Röten der Borke; bei Fichte, Birke und Buche durch Farbspray. Vom Anfangsbaum wird das Bandmaß 50 m ausgerollt, und die auf dieser Marschroute liegenden Bäume werden ebenfalls gekennzeichnet, um ein Wiederauffinden zu ermöglichen und bei allen weiteren Kontrollen das Bandmaß auf die gleiche Linie zu bringen.
- Die Kennzeichnung der auf Wiesen bzw. Wildäckern liegenden Probekreise erfolgt durch Einschlagen von Pfählen im Mittelpunkt der Flächen.
- Im Gebirge verlaufen die Flächen quer zur Hangrichtung.
- Wildwechsel werden geschnitten und dürfen nicht längs der Flächen liegen.

Bei der herbstlichen Anlage der Probeflächen wird die vorgefundene Losung beseitigt. Das Einhalten der geforderten zwei Meter kann mit einem einfachen Meßstab gesichert werden. Danach werden in einem witterungsabhängigen Zeitabstand im Frühjahr, bevor die Dekomposition der Losung beginnt, die Exkreme auf den Flächen gezählt. Es werden sämtliche Losungshaufen in dem Probestreifen erfaßt, welche deutlich als Haufen zu erkennen sind und aus mindestens fünf Einzelexkrementen bestehen. Bei Anwendung der Losungszählmethode in Laubwaldrevieren sollte die Aufnahme möglichst direkt nach der Schneeschmelze erfolgen, da die Gefahr besteht, daß die wieder trocknende Laubaufgabe vom Wind verwirbelt wird und Losungshaufen teilweise übersehen werden.

Die Berechnung der täglich abgesetzten Losungsmenge ist möglich. Ein Bezug zur Höhe der Wildbestände läßt sich über die Defäkationsrate (DF [abgesetzte Losungshaufen je 24 Stunden]) der einzelnen Wildarten wie folgt herleiten (Gleichung 1):

Gleichung 1. Ermittlung der Wilddichte durch Zählung von Exkrementen

$$N = \frac{LH \cdot 10.000}{n \cdot s \cdot DF \cdot t}$$

- N = Wildbestand je Hektar
- LH = Anzahl der ermittelten Losungshaufen
- n = Anzahl der Stichprobenflächen
- s = Größe der Stichprobenfläche (in m²)
- DF = Defäkationsrate
- t = Länge des Untersuchungszeitraumes in Tagen

Die Berechnung der Größen LHD [Anzahl Losungshaufen/Tag · 100 ha], WD [Stück/100 ha] und WD [Stück] ermöglichen die in Abbildung 2 verdeutlichten Varianten. Unter Berücksichtigung der Genauigkeit und einer möglichen Vergleichbarkeit einzelner Berechnungsebenen erfolgte die Auswahl der mit grauen Pfeilen hervorgehobenen Variante. Die damit verbundenen einzelnen Berechnungsschritte für die Reviere und Forstämter werden in Abbildung 3 schematisch dargestellt.

2.2.1 Defäkationsrate

Die Defäkationsrate, d. h. die Zahl der abgesetzten Losungshaufen in 24 Stunden, hängt von vielen Faktoren ab. Nahrungsangebot, Populationsstruktur, Wilddichte und Vertrautheit des Wildes wirken beeinflussend (EBERHARDT und VAN ETTEN, 1956; RODGERS et al., 1958; BAILEY und PUTMAN, 1981). Eigene Untersuchungen zur Defäkationsrate erfolgten beim Damwild in Gattern mit natürlicher Äsung und Wild aus freier Wildbahn, welches natürliches Verhalten zeigte. Die daraus resultierenden Ergebnisse konnten in der praktischen Umsetzung bestätigt werden (C. STUBBE; GORETZKI, 1991).

Für Rotwild sind Defäkationsraten aus der Literatur bekannt (z. B. von RINEY, 1957; SMITH, 1964; DZIECIELOWSKI 1974). Die Überprüfung durch eigene Versuche bei Gatterwild

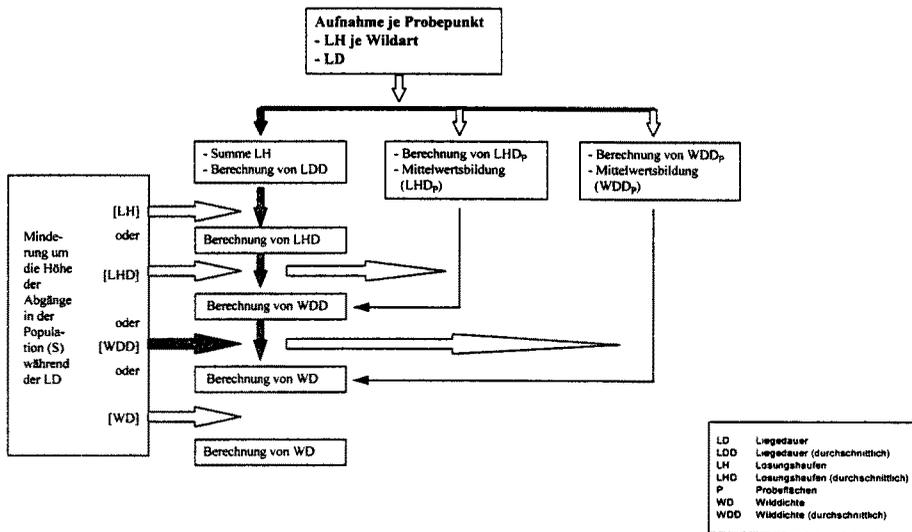


Abb. 2. Berechnungsvarianten in Anwendung des Losungszählverfahrens

zeigte, daß mit dem Menschen vertrautes Wild wesentlich höhere Defäkationsraten hat. Offensichtlich fallen die Phasen des Sicherns, Flüchtens und Anwechselns zu Äsungsplätzen weg. Statt dessen wird geäst, wiedergekaut und verdaut, besonders wenn ein hohes Nahrungsangebot vorliegt. Nach Auswertung von Literaturangaben und eigenen Versuchen zur Ermittlung der Höhe von Defäkationsraten von Rot-, Dam-, Muffel- und Rehwild ergeben sich nach dem derzeitigen Kenntnisstand (BRIEDERMANN, 1991; DZIECIOŁOWSKI, 1976; GROUP-MENT TECHNIQUE FORESTIER, 1976; PADAIGA und MARMA, 1979; STUBBE und GORETZKI, 1991) folgende Werte.

2.2.2 Streckenkorrekturfaktor

Im Ergebnis der Berechnung müssen die während des Liegezeitraumes der Losung erfolgten Abgänge aus der Population, wie in Abbildung 2 und 3 ersichtlich, Berücksichtigung finden, da bei der Aufnahme im Frühjahr Losungshaufen von in der Population nicht mehr vorhandenen Tieren mitgezählt werden, die zu verschiedenen Zeitpunkten gestreckt wurden. Die für eine Berechnung der Streckenreduktion notwendigen Eingangsdaten sind neben der Ermittlung des Anteils der Jagdzeit innerhalb der Liegedauer, die Höhe der jagdlichen Strecke und deren Verteilung über die Jagdzeit. Zur Ermittlung der Streckenverteilung wurde in Mecklenburg-Vorpommern die jagdliche Strecke von Rot-, Dam- und Rehwild der Monate Oktober bis Januar der Jahre 1992 bis 1995 im Gesamtbereich der Forstdirektion Ost ausgewertet. In Thüringen standen die Streckenergebnisse von Rot- und Rehwild der Forstämter Gehren, Ilmenau, Schleusingen, Schmiedefeld, Schönbrunn und Oberhof in den Jagdjahren 1993/94 und 1994/95 zur Verfügung. Dabei muß die Strecke des Liegezeitraumes vor dem 31. 1. des jeweiligen Jahres berücksichtigt werden, da ab Februar mit wenigen Ausnahmen unser einheimisches wiederkäuendes Schalenwild Schonzeit hat. Eine Betrachtung dieser, im folgenden als Hauptjagdzeit bezeichneten Periode, stellen die in Abbildung 4 für die Wildarten Rot-, Dam- und Rehwild dargestellten Verteilungen der jagdlichen Strecke dar.

Die Diagrammsäulen zeigen für Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern eine prozentual gleichmäßige Streckenverteilung der Wildarten Dam- und Rehwild im betrachteten Zeitraum. Die Rotwildstrecke geht in beiden Erhebungsgebieten im Dezember leicht zurück. Da dieser Abfall nicht mehr als 15% beträgt, kann in der folgenden Berechnung von einer

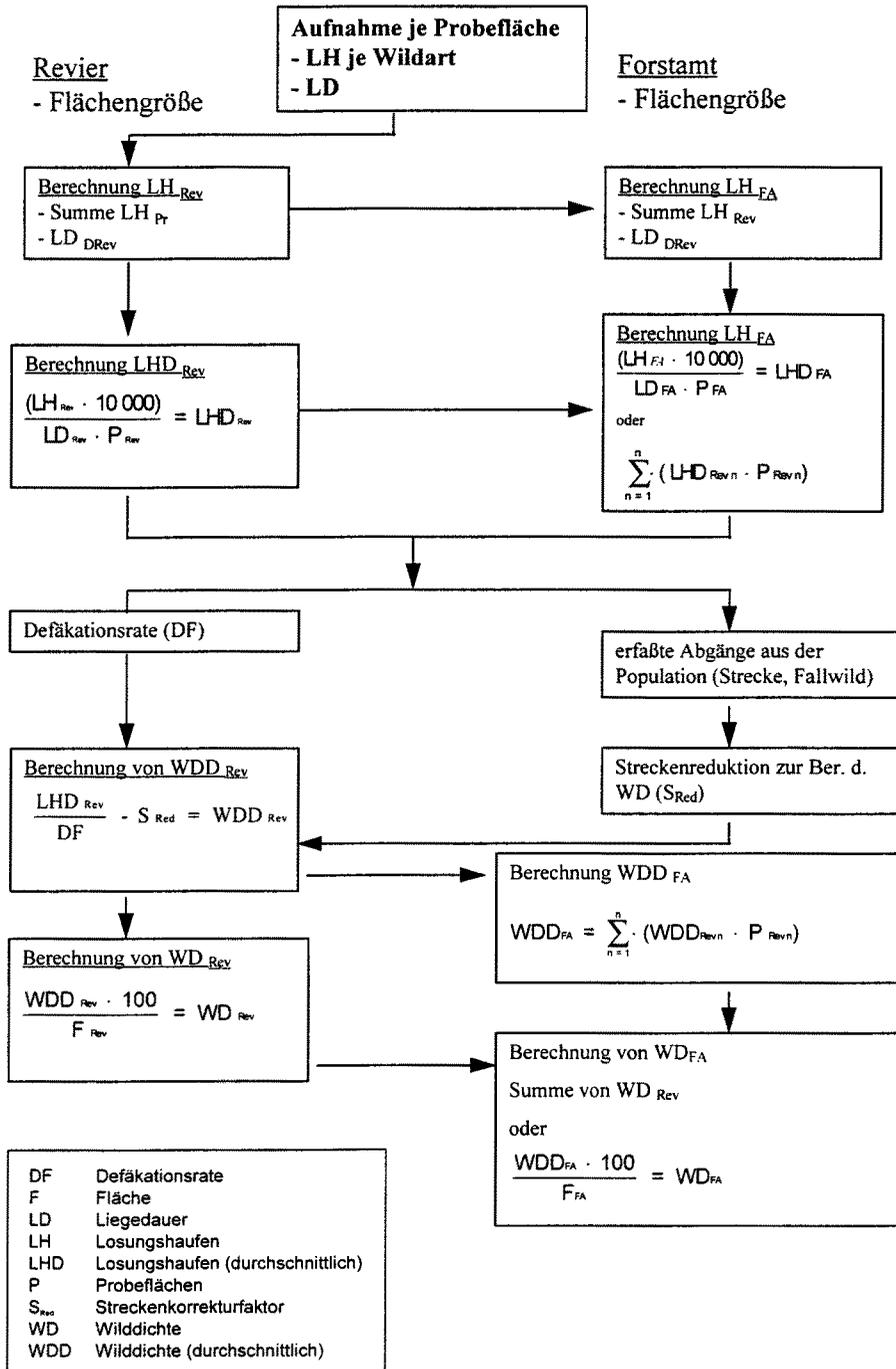


Abb. 3. Berechnung von LHD, WDD sowie WD auf Revier- und Forstamtebene

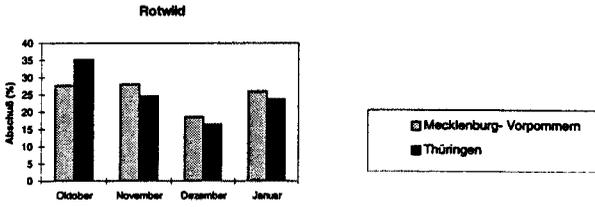
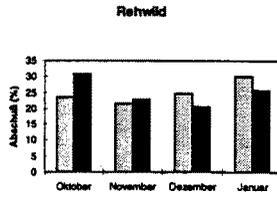
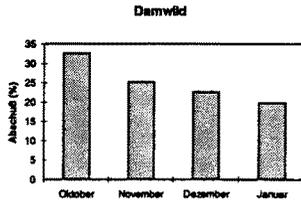


Abb. 4. Verteilung der jagdlichen Strecke in den Monaten Oktober bis Januar (%)



Zunahme abgesetzter Losungshaufen in Abhängigkeit einer gleichmäßigen Abnahme des Wildbestandes

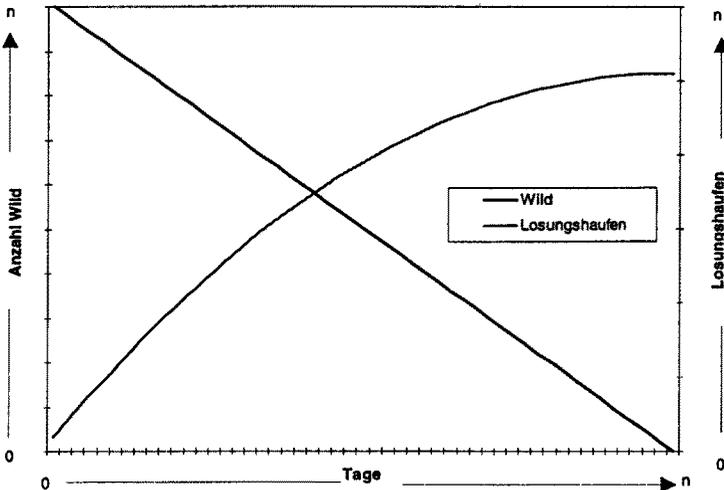


Abb. 5. Zusammenhang von Wildreduktion und Anzahl abgesetzter Exkremente

einheitlichen Streckenverteilung während der Hauptjagdzeit ausgegangen werden. Es erfolgt somit eine lineare Zunahme gestreckten Wildes. Die Zahl der in diesem Zeitraum abgesetzten Losungshaufen nimmt deshalb immer langsamer zu, so daß die Gesamtzahl der Losungshaufen zwar weiter ansteigt, aber nicht linear, sondern entsprechend Abbildung 5 in einem Hyperbelast darstellenden Kurvenverlauf.

Die Hyperbel resultiert aus einer arithmetischen Reihe, die sich aus der Summation der täglichen Streckenhöhe und damit verbundener Abnahme der Gesamtdefäkation ergibt. Dabei ist die Höhe der Defäkationsrate unerheblich (Gleichung 2). Es wird die Summe der arithmetischen Reihe errechnet, die nach Einsetzen in die Ausgangsgleichung, die Formel zum Berechnen der zu berücksichtigenden Streckenhöhe liefert. Diese Größe (S_{Red}) ist vom errechneten Gesamtbestand abzuziehen.

Gleichung 2. Herleitung Reduktionsfaktor (S_{Red})

$$\begin{aligned} \text{Anzahl Wild (Strecke)} &= \alpha \\ \text{Anzahl Tage (Hauptjagdzeit)} &= \beta \\ \text{Defäkationsrate} &= DF \\ \text{tägliche Strecke} &= A = \frac{\alpha}{\beta} \end{aligned}$$

$$S_{Red} = \frac{DF \cdot (A + 2A + 3A + \dots + \beta A)}{DF \cdot \beta}$$

$$\text{Summenformel} \quad \left\{ \frac{n}{2} (a_1 + a_n) \right\}$$

$$\begin{aligned} \text{Nebenrechnung: } (A + 2A + \dots + \beta A) &= \frac{\beta}{2} (A + \beta A); \\ &= \frac{\beta}{2} \left(\frac{\alpha}{\beta} + \alpha \right) \\ &= \frac{\alpha + \alpha\beta}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{Red} &= \left(\frac{1}{\beta} \right) \left(\frac{\alpha + \alpha\beta}{2} \right) \\ &= \frac{\alpha + \alpha\beta}{2\beta} \end{aligned}$$

$S_{Red} = \frac{\text{Strecke} + \text{Strecke} \cdot (\text{Anzahl Tage Hauptjagdzeit})}{2 \cdot (\text{Anzahl Tage Hauptjagdzeit})}$

Bei einem Vergleich der Streckenhöhe der Forstämter mit dazugehörigen Werten von S_{Red} wird ersichtlich, daß die Höhe der erfolgten Reduktion mit wenigen und nur gering abweichenden Ausnahmen bei 50% liegt. Aus diesem Grund ist es für Überschlags- oder Trendberechnungen möglich, eine pauschale Halbierung der im Liegezeitraum erfolgten jagdlichen Strecke als Abzugsgröße für die berechnete Wilddichte vorzunehmen.

3 Fehlerbetrachtung

3.1.1 Probeflächennetz

Hinsichtlich der Fehlerbetrachtung und der Möglichkeit einer Optimierung des Rasterflächennetzes wurden die Ergebnisse der Wildbestandsermittlung aller untersuchten Forstämter von 1993 bis 1995 mit Hilfe der iterativen Stichprobenplanung ausgewertet.

Es handelt sich dabei um ein statistisches Verfahren, welches bei biologischen Merkmalswerten angewendet werden kann. LOCKOW (1976, 1981, 1993) beschreibt dies bei der Ermittlung notwendiger Stichprobenumfänge auf dem Gebiet der Ornithologie sowie der forstlichen Ertragskunde. Aus der Grundgesamtheit werden n zufällige Stichproben (in der vorliegenden Untersuchung: $n = 10$) erhoben und die Ergebnisgröße (Wilddichte) berechnet. Anschließend erhöht man die Stichprobe um beispielsweise 10 Meßdaten (Probepunkte), berechnet erneut die Ergebnisgröße und trägt den erhaltenen Wert über dem zugehörigen Stichprobenumfang n in ein rechtwinkliges Koordinatensystem ein. Dieser Prozeß wird solange durchgeführt, bis der sich aus den Wertepaaren ergebende Kurvenverlauf etwa parallel zur x -Achse verläuft. Die Anzahl der notwendigen Meßwerte wird durch Abloten des Übergangspunktes der Kurve zur Geraden und Ablesen des Stichprobenumfanges n auf der Abszisse gefunden (Abb. 6).

Die Ermittlung der optimalen Probeflächenanzahl erfolgte in den Forstämtern Ilmenau, Schmiedefeld, Schleusingen, Müritz und Zinow auf der Grundlage der in drei Jahren ermittelten Wildbestandshöhen. Zu diesem Zweck wurden sowohl die Wildarten einzeln, als auch in der Zusammenfassung „wiederkäuendes Schalenwild“ analysiert. Mit Hilfe eines Computerprogrammes erfolgte die Auswahl der Probepunkte nach dem Zufallsprinzip. Wie am Beispiel des Forstamtes Ilmenau (Abb. 7) demonstriert, konvergiert die Kurve der bei ansteigenden Probezahlen errechneten Wilddichte (Lösung je Tag, je 100 ha), nach einem

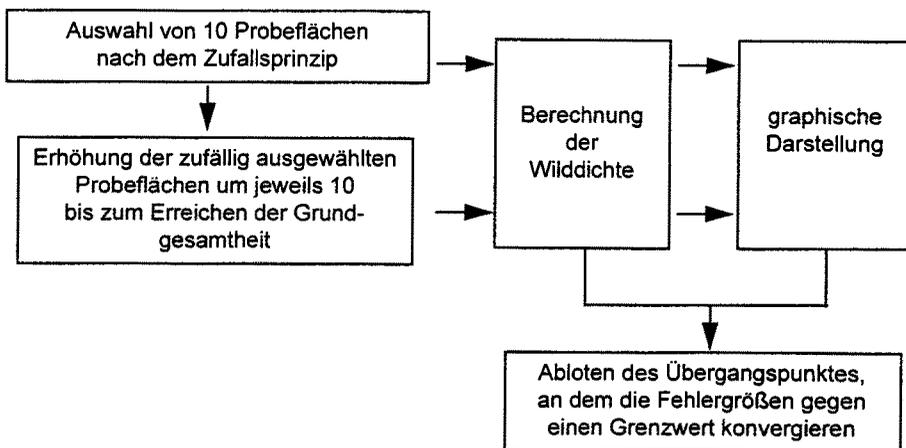


Abb. 6. Schrittweise Stichprobenplanung

Tabelle 1. Defäkationsraten des einheimischen Schalenwildes

Wildart	Defäkationsrate
Rotwild	19
Damwild	24
Muffelwild	14
Rehwild	14
Schwarzwild	4,5

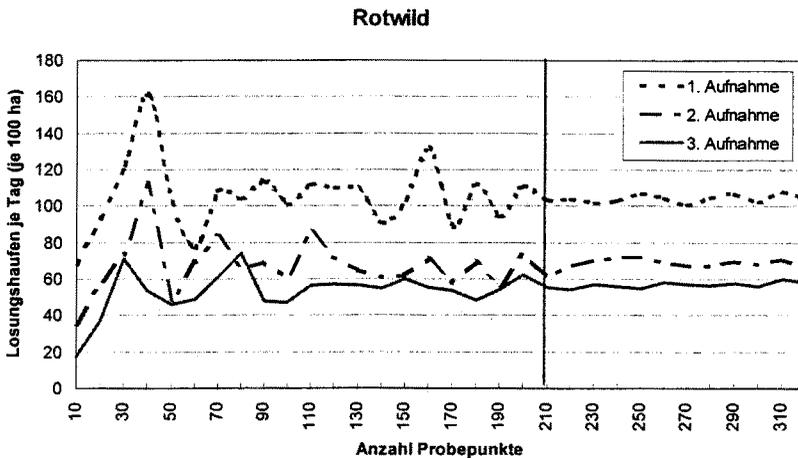


Abb. 7. Optimierung des Probeflächenetzes (FA Ilmenau – Rotwild)

Tabelle 2. Notwendige Probeflächenzahlen

Forstamt	Probepunkte sind angelegt	Probepunkte sind ausreichend (absolut)				
		Rotwild	Damwild	Muffelwild	Rehwild	wiederkäuendes Schalenwild
Ilmenau	328	210	–	–	190	210
Schmiedefeld	357	210	–	–	170	200
Schleusingen	422	250	–	–	230	250
Müritz	262	180	170	130	120	180
Zinow	226	–	140	–	120	140

Tabelle 3. Optimierung des Probeflächenetzes

Forstamt	Probepunkte [St.]		Rasterdichte [Probepunkte/ha]	
	angelegt	ausreichend	alt (rechnerisch)	neu (optimiert)
Ilmenau	328	210	25	39
Schmiedefeld	357	210	22	37
Schleusingen	422	250	21	36
Müritz	262	180	26	37
Zinow	226	140	23	37

Abschnitt starker Schwankungen, gegen einen Grenzwert, der die tatsächliche Ergebnisgröße darstellt. Dieser liegt im gegebenen Fall bei Betrachtung des Rotwildes bei einer Probeflächenanzahl von 210, wobei der ermittelte Wert den Maximalwert aus jeweils drei Aufnahmejahren darstellt.

Die Abarbeitung des aufgezeigten Berechnungsschemas in allen Untersuchungsgebieten liefert die Zusammenstellung in Tabelle 2.

Die somit für jedes Forstamt ermittelte Mindestprobeflächenanzahl liefert unter Einbindung der Flächengröße des Forstamtes die Grundlage zur Berechnung einer optimierten Rasterdichte (Tab. 3).

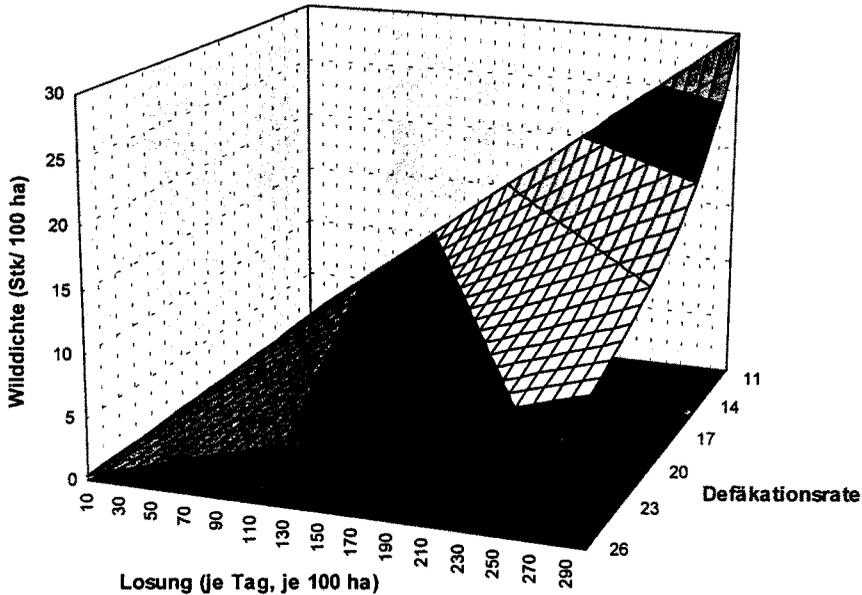


Abb. 8. Ermittlung der Wilddichte aus Losungszahl und Defäkationsrate

Obwohl die Untersuchungsgebiete durch unterschiedliche Standortbedingungen charakterisiert sind, die u. a. verschiedene Bestockungen, Bestockungstypen und Wuchsklassen bedingen, sind die Ergebnisse sehr einheitlich. Die Erwartung, daß das Probeflächennetz in Laubwaldgebieten höher als in Nadelwaldgebieten verdichtet werden muß, hat sich nicht bestätigt. Die errechneten Rastergrößen liegen einheitlich zwischen 36 bis 39 ha und erlauben durch Einsparung von ca. einem Drittel der Probepunkte eine deutliche Rationalisierung des Losungszählverfahrens. Es kann somit zukünftig in der praktischen Umsetzung der Ergebnisse generell mit einem Rasterflächennetz von 36 ha gearbeitet werden.

3.1.2 Einfluß von Zählfehlern

Eine Umrechnung der Ergebnisgröße Losungshaufen je Tag, je 100 ha (LHD) in Wilddichte (WDD) (Stück/100 ha oder Stück) erfolgt über die Defäkationsrate. In Abhängigkeit von deren Höhe ergeben sich unterschiedliche Fehlerprozent. Je geringer die Defäkationsrate ist, um so höher kann die Abweichung vom tatsächlichen Wildbestand sein. Das Ergebnis der Wildbestandsermittlung wird linear von der Fehlergröße LHD beeinflusst. Ein Zählfehler bei der Ermittlung der Defäkationsrate ist dagegen um so schwerwiegender, je niedriger dieselbe ist (anfangs steiler, später abgeflachter Parabelverlauf) (Abb. 8). Um das Fehlerprozent zu verringern, sind demzufolge verschiedene Minimumliegezeiten zwischen Anlage und Aufnahme der Probeflächen anzustreben. Diese liegen in fast allen Anwendungsfällen über 100 Tage. Eine genaue Abschätzung der Abweichung vom tatsächlichen Wildbestand kann mit Hilfe von diesbezüglichen Nomogrammen erfolgen. Sie ermöglichen das Ermitteln optimaler Liegezeiten der Probeflächen, um in Abhängigkeit tolerierbarer Fehlergrößen Wildbestandsangaben zu erhalten.

3.1.3 Bestandesdichten von Rehwild

Da Rehwild vorrangig Grenzbiotope wie Wald-, Feld- und Wald-Wiesensäume besiedelt, ist eine gleichmäßige Erfassung über das gesamte Territorium nicht gewährleistet. Eine

Überprüfung der Bestandsermittlung durch schrittweise Stichprobenplanung belegt dennoch eine objektive Einschätzung der Populationsentwicklung. Um festzustellen, inwieweit sich diese aus einer Entwicklung resultierende Bestandeshöhe vom Istbestand unterscheidet, wurden 1993 und 1994 im FA Müritz zusätzlich 37 Probeflächen auf Wiesenflächen angelegt. Es wurde ersichtlich, daß die zusätzliche Anlage von Wiesenprobepunkten zu nur geringfügigen Veränderungen bei Hochrechnung auf den Wildbestand von Rot-, Dam- und Muffelwild führen. Die Unterschiede betragen zwischen 0,1 bis 0,4 Stück je 100 ha. Der errechnete Rehwildbestand unterscheidet sich jedoch mit 4,8 und 3,6 Stück je 100 ha gegenüber dem vom Rasternetz ermittelten Wert auffällig. Aus dieser Erhebung ist zu schlußfolgern, daß der für dieses Forstamt aus dem Entwicklungstrend ermittelte Rehwildbestand, um 4 Stück je 100 ha zu erhöhen ist. Inwieweit diese Korrekturgröße biotopabhängig schwankt, muß in Folgeuntersuchungen ermittelt werden.

Zusammenfassung

Auf Grundlage zahlreicher Vor- und Paralleluntersuchungen wurde die Eignung der Losungszählung als eine indirekte Methode der Wildbestandsermittlung gewertet und für eine praxisnahe Umsetzung weiterentwickelt. In sechs Forstämtern unterschiedlicher Standortbedingungen und Schalenwildbestände konnte nachgewiesen werden, daß sich das Losungszählverfahren in einem Monitoringsystem als eine effektive Form der Wildbestandsermittlung darstellt. Mit geringem Aufwand dürfte es möglich sein, einen Überblick über Höhe und Verteilung der Wildbestände zu erhalten. Zusätzlich ermöglicht ein repräsentatives Probeflächennetz konkrete örtliche Aussagen zum Beziehungsgefüge Wald/Wild z. B. im Hinblick auf die Ermittlung der verfügbaren Äsungskapazität und des Einflusses touristischer Aktivitäten auf den Wildbestand.

Summary

Counting droppings as a method of estimating the population of ruminant game

The feasibility of counting droppings as an indirect method of population determination was tested on the basis of numerous prior and parallel investigations, and its practical applications further developed. With the aid of a monitoring system applied at six forest stations each with different site conditions and various populations of wild ruminants it could be demonstrated that the method of counting droppings was an effective way to determine hoofed game populations. With a low amount of input it should be possible to estimate the size and distribution of game populations. Additionally representative sampling permits specific local statements on the forest – game interrelationships especially in respect to the determination of available browsing capacity or the effect of touristic activities on the game population.

Transl.: PHYLLIS KASPER

Résumé

Le dénombrement des fumées comme méthode d'inventaire des Ongulés ruminants

Sur la base de nombreuses recherches antérieures et parallèles, on a procédé à une appréciation du relevé des déjections comme méthode indirecte d'inventaire des effectifs d'Ongulés-gibier et ce, en vue d'en dégager une application pratique. Dans six contonnements forestiers aux conditions stationnelles et aux densités de population variées, on a pu vérifier que la méthode par dénombrement des fèces au moyen d'un système de surveillance constituait un procédé efficace d'inventaire des populations d'animaux sauvages. Il devrait être possible, pour un coût minimum, de disposer d'un aperçu des niveaux de population et de leur répartition. En outre, un réseau de parcelles-échantillons permet de poser un diagnostic local et concret sur les relations forêt-faune sauvage, par exemple par rapport à la cote de la capacité d'accueil et par rapport à l'influence des activités touristiques sur la population d'animaux sauvages.

Transl.: S. A. DE CROMBRUGHE

Literatur

- BAILEY, R. E.; PUTMAN, 1981: Estimation of fallow deer (*Dama dama*) populations from faecal accumulation. *Journal of Applied Ecology*, 18, 697–702.
- BRIEDERMANN, L., 1991: Über den Einfluß von Wildwiederkäuern, im besonderen des Rotwildes, auf mitteleuropäische Forstgesellschaften. *Waldhygiene*, 19, 17–36.
- DOBIÁŠ, K.; PAUSTIAN, K.-H.; TOTTEWITZ, F., 1993: Die Dynamik von Wildtierpopulationen und ihre Auswirkungen auf die Ökosysteme im Biosphärenreservat Schorfheide – Chorin. Abschlußbericht.
- DZIECIOŁOWSKI, R., 1974: The use of pellet-group to census red deer (*Cervus elaphus* L.). XIth Int. Congr. Game Biol. Stockholm 1973, 559–563.
- DZIECIOŁOWSKI, R., 1976: Roe Deer Census by Pellet-group Counts. *Acta Theriologica* XXI, 351–358.
- EBERHARDT, L.; ETTEN, R. C. VAN, 1956: Evaluation of the pellet group count as a deer census method. *Journal of Wildlife Management*, 20, 70–74.
- GROUPEMENT TECHNIQUE FORESTIER, 1976: Methoden der Rotwild- Bestandsaufnahme. Mitteilungen des Ministeriums für Landwirtschaft, 34, 1–37.
- LOCKOW, K.-W., 1976: Zur Stichprobenplanung biologischer Merkmalswerte. *Biologische Rundschau* 14, 94–100.
- LOCKOW, K.-W., 1981: Biologische Artdiagnose auf der Grundlage mehrdimensionaler quantitativer Analysen, dargestellt an einem Beispiel aus der Oologie. *Biologische Rundschau* 19, 293–303.
- LOCKOW, K.-W., 1993: Biostatistische Untersuchungen zur Brutbiologie von Kohlmeise (*Parus major* L.), Blaumeise (*Parus caeruleus* L.) und Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca* P.). *Waldhygiene* 19, 193–219.
- PADAIGA, V. I.; MARMA, B. B., 1979: Über die Methode der Rehwildbestandsschätzung anhand der Defäkation. *Ökologija* 4, 101–103.
- RINEY, T. A., 1957: The use of faeces counts in studies of several free ranging mammals in New Zealand. *N. Z. J. Sci. Tech.* 3813, 507–532.
- RODGERS, G.; JULANDER, O.; ROBINETTE, W. L., 1958: Pellet-group counts for deer census and range-use index. *Journal of Wildlife Management*, 22, 193–199.
- SMITH, A. D., 1964: Defecation rates of mule deer. *Journal of Wildlife Management*, 28, 435–444.
- STUBBE, C.; GORETZKI, J., 1991: Höhe und Bedingungen der Defäkationsrate beim Damwild zur Ermittlung der Wilddichte. *Z. Jagdwiss.* 37, 273–277.
- TOTTEWITZ, F.; AHRENS, M.; DOBIÁŠ, K.; GORETZKI, J.; STUBBE, C., 1994: In der Lösung liegt die Lösung. *Wild und Hund*, 12, 38–41.
- TOTTEWITZ, F.; AHRENS, M.; DOBIÁŠ, K.; GORETZKI, J.; STUBBE, C., 1995: Monitoring der Populationsdynamik von Schalenwild durch Ermittlung der Losungsdichte. Methoden feldökologischer Säugetierforschung, Uni. Halle.

Anschrift der Autoren: Diplom-Forsting. F. TOTTEWITZ, Prof. Dr. habil. C. STUBBE, Dr. J. GORETZKI, Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstökologie und Walderfassung, Fachgebiet Wildtierökologie und Jagd, Dr. M. AHRENS, Forstliche Forschungsanstalt Eberswalde e. V., Dr. K. DOBIÁŠ, Dr. K.-H. PAUSTIAN, Ostbrandenburgisches Regionalinstitut, Alfred-Möller-Straße 1, D-16225 Eberswalde