

Standards für nächtliche Scheinwerferzählungen von Rotwild in waldgeprägten Gebieten



Ulf Hohmann und Ulf Hettich
Forschungsgruppe Wildökologie der
**Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz,
Trippstadt**
Stand Februar 2018

Inhaltsverzeichnis

Abschnitt	Seite
1 Ziel eines Standards.....	3
2 Prinzip einer Scheinwerferzählung von Rotwild.....	3
3 Wie oft sollte gezählt werden?	4
4 Werden die Geschlechter gleichermaßen erfasst?	5
5 Wie hoch ist der reale (Kahlwild-)Bestand?.....	6
6 Dichtebestimmung und Zuwachsprognosen.....	9
7 Zusammenfassung der empfohlenen Standards und Regeln für Rotwildscheinwerfertaxationen.	11
8 Quellen	14
Anhang: Beispiel für Protokollbogen	

1 Ziel eines Standards

Die hier vorgelegten Standards stellen eine Orientierungshilfe zur Interpretation eigener Zählergebnisse dar. Diese Anwendungsregeln werden darüber hinaus ab 2018 in Rheinland-Pfalz hinsichtlich der Förderungsfähigkeit von Scheinwerferzählung durch Landesmittel mit berücksichtigt.

Die Methode, Rotwildbestände mit Hilfe von Scheinwerfern zu zählen, wird in vielen Regionen Deutschlands immer häufiger angewendet. Manche Hegegemeinschaften haben damit bereits vieljährige Erfahrungen sammeln können, andere wagen erst Testläufe. Während beispielsweise in Frankreich oder Belgien, wo diese Methode ebenfalls seit vielen Jahren eingesetzt wird, bereits Empfehlungen durch Fachinstitute vorliegen, fehlen entsprechende Standards in Deutschland.

Die Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz in Trippstadt führte seit 2010 in verschiedenen waldgeprägten Regionen von Rheinland-Pfalz (z. B. Pfälzerwald, Hochwald-Hunsrück, Soonwald) mehrjährige, wissenschaftliche Bestandeserfassungen beim Rotwild durch. Diese waren Grundlage zur Entwicklung der hier vorgestellten Standards für Rotwildscheinwerferzählungen in waldgeprägten Gebieten. Kern dieser Expertise ist die Gegenüberstellung von Ergebnissen zweier verschiedener Zensusmethoden, der Scheinwerferzählung einerseits und der Kotgenotypisierung andererseits, die in den genannten Gebieten jeweils parallel durchgeführt wurden. Die Standards stellen eine Orientierungshilfe zur Interpretation der eigenen, mittels Scheinwerferzählung gewonnen Befunde dar. Die Interpretation eigener Zählergebnisse bedarf jedoch der Beachtung einer bestimmten, methodischen Vorgehensweise.

2 Prinzip einer Scheinwerferzählung von Rotwild

Bei dieser Zählmethode wird durch das Addieren nächtlicher Sichtungszahlen eine Mindestpopulation ermittelt. Bevorzugt werden dazu Freiflächen im Frühjahr mit einem geländegängigen PKW angefahren und abgeleuchtet.

Diese Zählmethode wurde schon Mitte des 20. Jahrhunderts in Amerika an Huftieren getestet (Progulske & Duerre 1964) und kommt auch in Europa seit einigen Jahrzehnten vorrangig für Rotwilderfassungen zum Einsatz (siehe beispielsweise Focardi et al. 2001 oder Garel et al. 2010). Im Westen Deutschlands kam diese Methoden in den letzten Jahren initiiert durch M. Petrak (Petrak 1998) und weiterentwickelt durch O. Simon und Kollegen (Simon et al. 2016) besonders oft zum Einsatz. Grundsätzlich dienen Scheinwerferzählungen der Ermittlung einer Mindestpopulationsgröße durch das Addieren von Sichtungszahlen entlang von Fahrwegen unter Zuhilfenahme von Lichtquellen. Für die Verwendung solcher Zählungen als Managementinstrument hat sich die Beachtung bestimmter Regeln bewährt. Fehlerquellen, wie z.B. Doppelzählungen, sollten minimiert werden. Durch die Einhaltung gewisser Standards (analog zu Frankreich, siehe Rocquencourt et al. 2007 oder für Belgien siehe Licoppe & Malengreaux 2012) können hohe und weitgehend konstante Erfassungsraten erhalten werden. Nur dann können die Messwerte verschiedener Jahre sinnvoll miteinander verglichen werden und als Grundlage für die Abschussplanung dienen. Grundsätzlich gilt, dass die Aussagekraft der Ergebnisse bei konstanter, jährlicher Anwendung des Verfahrens durch Bildung einer Zeitreihe steigt. Einzelne Jahresbefunde sind eher schwierig zu bewerten.

Bei dem Verfahren wird insbesondere die Äsungsattraktivität von grünem Offenland, wie (Wild)-Wiesen, Weiden und früh begrüntem Ackerland wie Raps oder Winterweizenflächen im Frühjahr genutzt. Zudem ist die Aktivität des Rotwilds gegenüber den Wintermonaten erhöht und die geringe

Belaubung im Wald gewährt dort noch verhältnismäßig gute Sichtverhältnisse. Zur Buschwindröschenblüte, die in unseren Breiten in der Regel ein paar Wochen im April umfasst, bieten besonnten Freiflächen die erste frische Grünäsung nach der mageren Winterphase. Im geschlossenen Wald setzt die Entwicklung der bodennahen Vegetation aufgrund der höheren Beschattung und schlechteren Nährstoffversorgung entsprechend später ein. In dieser Zeit suchen insbesondere die Kahlwildrudel (in der Regel Weibchenverbände mit vorjährigen Kälbern und einigen jüngeren Hirschen) die Freiflächen zur Aufnahme hochwertigerer Nahrung vermehrt auf (Simon et al. 2008). Leuchtet man nachts in dieser Zeitphase ausgewählte Wald- und Offenlandbereiche mit ausreichend starken Scheinwerfern (Leuchttiefe 150- 200 m) auf festgelegten Fahrtrouten von einem Auto aus ab, so lässt sich ein mehr oder minder großer Teil des lokalen Bestandes erfassen (siehe dazu Punkt 4). Mit einem PKW können in den Nachtstunden, je nach Wald-/Offenlandanteil, Gebiete von 1.000 ha – 3.500 ha durchfahren werden. Bei größeren Untersuchungsflächen sind notwendigerweise mehrere Teams gleichzeitig (!) unterwegs. Pro Saison wird mehrmals gezählt, allerdings nicht in unmittelbar aufeinanderfolgenden Nächten. Die Erfahrung zeigt, dass von Zählung zu Zählung die Ergebnisse z. B. witterungsbedingt, aufgrund variierender Sichtbedingungen oder einfach per Zufall schwanken können. In Deutschland wird in der Regel die Zählnacht, in der die höchste Zählsumme ermittelt wurde, gewertet. In Frankreich oder Belgien wird empfohlen, eher den Mittelwert über alle Zählungen zu verwenden. Dieser Mittelwert sei robuster gegenüber Zufallsschwankungen als die Fokussierung auf einen Maximalwert und daher besser als Index für Trendaussagen geeignet. Im Frühjahr 2013 stellten wir eine ungewöhnlich hohe Anzahl von Rotwildsichtungen und einen besonders hohen Anteil von Offenlandsichtungen fest. Der vorausgegangene lange, zehrende Winter und eine rasche Erwärmung im Frühjahr sorgten offenbar für eine besonders hohe Äsungsattraktivität der Offenlandflächen für das Rotwild, so dass in allen Zähl Nächten optimale Rahmenbedingungen herrschten. Diese Summen wurden die in den vorausgehenden und auch in den darauffolgenden Jahren nicht mehr erreicht. Dieses Beispiel zeigt die beschränkte Aussagekraft einzelner Jahresergebnisse und den großen Einfluss äußerer Bedingungen auf die Zählergebnisse.

3 Wie oft sollte gezählt werden?

Um das Risiko einer Unterschätzung zu minimieren empfehlen wir, in jedem Fall, unabhängig von der Gebietsgröße, drei Zählungen durchzuführen. In Zählgebieten unter 15.000 ha Waldfläche und unter 300 Sichtungen pro Nacht sind drei Zählungen pro Saison obligatorisch.

Wir haben zur Klärung dieser Frage beispielsweise 11 Zählungssaisons im Pfälzerwald, Soonwald und Hunsrück untersucht, verteilt über die Jahre 2011 – 2016. Dabei wurde jeweils zumindest in drei verschiedenen Nächten gezählt. Im Pfälzerwald wurde sogar in drei verschiedenen Jahren versuchsweise viermal je Saison gezählt. In vielen Rotwildgebieten, bzw. den dortigen Rotwildhegegemeinschaften, wird hingegen oftmals nur an zwei Nächten gezählt. Um den Effekt von nur zwei Zählungen auf das Endergebnis erkennen zu können, haben wir aus den Befunden von Drei- oder Vierfachzählungen willkürlich zwei Zähl Nächte ausgewählt. Der sich dabei ergebende Maximalwert wurde dann mit dem Maximalwert verglichen, der sich bei Berücksichtigung von einer weiteren Zähl nacht oder zwei weiteren Zähl Nächten ergeben hätte. Der zunächst nicht weiter überraschende Befund war, dass mit jeder zusätzlichen Zählung die Chance, einen noch höheren Wert zu erhalten, steigt. Mit der dritten Zählung wird statistisch gesehen in jedem dritten Fall ein höheres Ergebnis erzielt. Bei vier statt zwei Zählungen erzielten wir im Schnitt in jedem zweiten Fall ein höheres Ergebnis.

Die spannendere Frage war allerdings nicht ob, sondern in welcher Höhe die Steigerung durch eine weitere Zählung ausfiel. Es zeigte sich, dass sowohl die Größe des Zählgebietes als auch die Sichtungsanzahl eine Rolle spielt. In den relativ großen Zählgebieten Hochwald-Hunsrück (im folgenden kurz „Hunsrück“ über 17.000 ha Wald) oder Soonwald (ca. 16.000 ha Wald) konnten bei Hinzuziehung einer dritten Zählung Maximalwerte erzielt werden, die im Schnitt um 7 % - 8 % (SD = 7 %) höher lagen. Im kleineren Zählgebiet im Pfälzerwald, wo selten mehr als 150 Tiere gezählt wurden, umfassten die Steigerungen bei einer dritten Zählung im Schnitt 20 % (SD = 8 %; 7.800 ha Wald). Im Pfälzerwald konnten bereits durch EIN zufällig erfasstes oder nicht erfasstes größeres Rudel Ausreißer im Gesamtergebnis produziert werden. In den anderen, größeren und dichter mit Rotwild besiedelten Zählgebieten des Soonwaldes oder Hochwalds mit u. U. zehnmal höheren Rotwildsichtungssummen pro Nacht, fiel die zufällige An- oder Abwesenheit von einzelnen Rudelverbänden nicht mehr so gravierend ins Gewicht. Im Pfälzerwald wurden, wie bereits erwähnt, versuchsweise auch mal vier Zählungen pro Jahr durchgeführt. Durch die vierte Zählung konnte dort nochmals eine Steigerung im Maximalwert um durchschnittlich 5 % auf dann insgesamt 25 % über dem Maximalbefund von zwei Zählungsnächten festgestellt werden.

Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass sich bei drei Zählungsnächten pro Jahr in einem Drittel aller Fälle ein Maximalwert ergeben hat, der um 7% - 20 % höher lag, als wenn nur an zwei Nächten gewertet worden wäre. Um das Unterschätzungsrisiko zu minimieren, empfehlen wir daher in jedem Fall, unabhängig von der Gebietsgröße, drei Zählungen durchzuführen. Insbesondere in Zählgebieten unter 15.000 ha Waldfläche und unter 300 Sichtungen pro Nacht ist dies ein Muss (siehe auch Licoppe & Malengreux 2012 oder Garel et al. 2013; Corlatti et al. 2016). Die Empfehlung mancher Fachfirmen (siehe z. B. Simon 2016), wonach nur zwei Zählungen ausreichend seien, scheint nach diesen Erfahrungen eher nicht zuzutreffen.

4 Werden die Geschlechter gleichermaßen erfasst?

Die Scheinwerferzählung ist nicht geeignet, ein realistisches Bild der Geschlechteranteile im Gesamtbestand wiederzugeben. Sie ist vorrangig eine Methode zur Erfassung des Kahlwildes.

In den eingangs erwähnten wissenschaftlichen Vergleichsstudien, wurden Rotwildpopulationen neben der Zählung mit Scheinwerfern parallel durch Kotgenotypisierung erfasst (Pfälzerwald im Jahr 2010 und 2016, Hunsrück in 2012 und Soonwald in 2015). Bei diesem Verfahren wird Losung im Gelände gesammelt und anschließend im Labor anhand der anhaftenden Darmepithelzellen ein genetischer Fingerabdruck des „Spendertiers“ erstellt. Durch die Gegenüberstellung von Individuen, deren Losung einmal oder mehrmals gefunden wurde, wird schließlich auf den Gesamtbestand aller Weibchen und Männchen hochgerechnet (zur Methode siehe Hohmann et al. 2011; Ebert et al. 2012). Die Kotgenotypisierung gilt derzeit als eines der präzisesten Verfahren zur Erfassung von Schalenwildbeständen (siehe auch Gräber et al. 2015; Ehrhardt et al. 2015). Stellt man die Ergebnisse der Kotgenotypisierung und der Scheinwerferzählung gegenüber so zeigt sich, dass mit Hilfe der Scheinwerfertaxation überwiegend die Kahlwildbestände erfasst werden. Der Anteil der bei Scheinwerferzählungen erfassten weiblichen Tiere schwankte demnach zwischen 72 % (Soonwald), 57 % bzw. 73 % (Pfälzerwald) und 56 % (Hunsrück). Der Anteil der erfassten männlichen Tiere lag deutlich darunter und lag bei 46 % (Soonwald), 30 % bzw. 39 % (Pfälzerwald) und 22 % (Hunsrück; Abbildung 1). Die Scheinwerferzählung ist daher offenkundig nicht geeignet, ein realistisches Bild der Geschlechteranteile im Gesamtbestand widerzugeben. Für den Hirschbestand kann sie vermutlich nur Entwicklungstrends über mehrere Jahre hinweg aufzeigen.

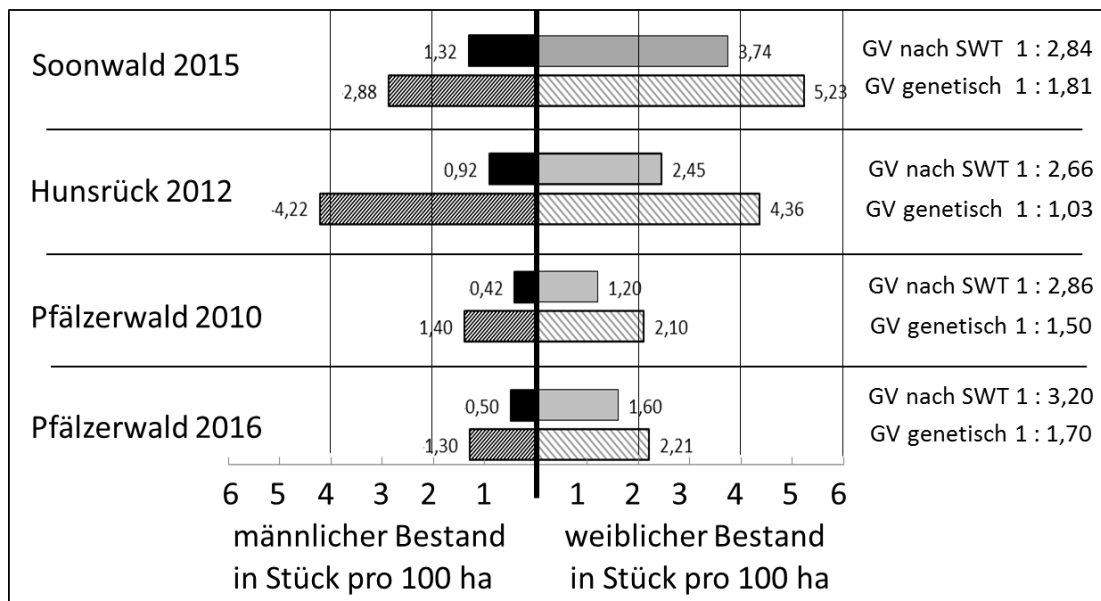


Abbildung 1: Vergleich der Dichteschätzungen der männlichen und weiblichen Teilpopulationen (Wert neben jedem Balken) aus drei untersuchten, waldgeprägten Rotwildgebieten in Rheinland-Pfalz mit Hilfe der Kotgenotypisierung (genetisch) und anhand von nächtlichen Scheinwerferzählungen (SWT; hier Angabe der Maximalwerte von 3 Zählungen pro Saison). Bei der Bestimmung des Geschlechterverhältnisses (GV) durch die Scheinwerferzählung siehe Abschnitt 6. Quellen: SWT-Soonwald: Simon O. (2015): Scheinwerfertaxationen zur Erfassung von Rotwild in der Rotwild-Hegegemeinschaft Soonwald im Vorderen Hunsrück, Rheinland-Pfalz - Ermittlung des Mindestbestandes im Frühjahr 2015; unveröffentlichter Bericht des Instituts für Tierökologie und Naturbildung, Groß-Gerau, im Auftrag der RHG Soonwald; alle anderen Daten FAWF bzw. Ebert et al. in prep.).

5 Wie hoch ist der reale (Kahlwild-)Bestand?

Ungefähr 60 % bis 70 % des Kahlwildes werden entdeckt (Erfassungsgrad). Die daraus resultierende Korrektur der Maximalwerte mit dem Faktor von 1,66 (bei einer Erfassungsgrad von 60 %) bis 1,43 (Erfassungsgrad von 70 %) ist zu empfehlen. Beim männlichen Wild sollte wegen deutlich geringerer Erfassungsraten und damit einer erhöhten Fehlererwartung von einer Hochrechnung abgesehen werden.

Für die Abschussplanung ist die Höhe des weiblichen Bestandes und die darauf aufbauende Zuwachsprognose von zentraler Bedeutung. Doch die Scheinwerferzählung liefert nur Mindestwerte. Ein gewisser Anteil der Population wird wie in Abschnitt 4 erläutert stets übersehen. Beim Kahlwild kam der Summenwert der Scheinwerfersichtungen dem durch Genotypisierung geschätzten Bestandeswert am nächsten (Abbildung 1). Je nach Gebiet wurden Erfassungsraten beim weiblichen Bestand von 56 % bis 73 % erzielt. Mit anderen Worten, ungefähr zwischen 30 und 40 % des Kahlwildes blieben offenkundig unentdeckt. Die daraus resultierenden Korrekturfaktoren von 1,66 (bei einer Erfassungsgrad von 60 %) bis 1,43 (bei einer Erfassungsgrad von 70 %) erscheinen aufgrund dieser Ergebnisse sinnvoll. Beide Varianten sollten stets zur Herleitung des weiblichen Frühjahrsbestandes gerechnet werden, um deutlich zu machen, dass es sich um eine Schätzung handelt. Die Annahme, dass sich wesentlich höhere Erfassungsraten bei höheren Anteilen an Offenlandkontakte ergeben, ließ sich bisher nicht bestätigen (Abbildung 3). Wir waren bei der

Routenführung bemüht, in den einzelnen Gebieten die vorhandenen Freiflächen in vergleichbarem Umfang (ca. 2/3 der vorhandenen Freiflächen) abzuleuchten (Beispiel siehe Abbildung 2). Dazu war in dem offeneren Soonwald eine deutlich höhere Routendichte als im Pfälzerwald erforderlich (Tabelle 1). Allerdings ist zu bedenken, dass die Zuordnung eines Kontakts mit Rotwild zu den Habitattypen „Wald“, „Feld“, „Wildwiese“ oder „Sturmwurffläche“ erfahrungsgemäß situationsabhängig und aus Sicht des individuellen Beobachters unterschiedlich erfolgen kann. Ein Rudel, das neben einer größeren Wildwiese in den Waldrand zieht, wird vielleicht von einem Team bereits als Waldkontakt oder je nach Situation noch als Freilandkontakt deklariert. Hier gibt es also Interpretationsspielraum.

Tabelle 1: Eckwerte der Untersuchungsgebiete und der jeweiligen Routenführung

	Zählgebietsfläche	Anteil Wald	Anteil (für Rotwild) nutzbare Freiflächen*	Von den nutzbaren Freiflächen wurden abgeleuchtet	Routendichte (km / qkm Zählgebietsfläche)	Routenanteil entlang von Freiflächen
Pfälzerwald	8.400 ha	92 %	6 %	64 %	1,5	19 %
Hunsrück	13.000 ha	79 %	18 %	61 %	2,3	27 %
Soonwald	13.000 ha	72 %	23 %	72 %	2,9	25 %

* gewertet wurden nur Flächen ab 0,05 ha, bei größeren Freiflächen zählen nur die ersten 200 m vom Waldrand

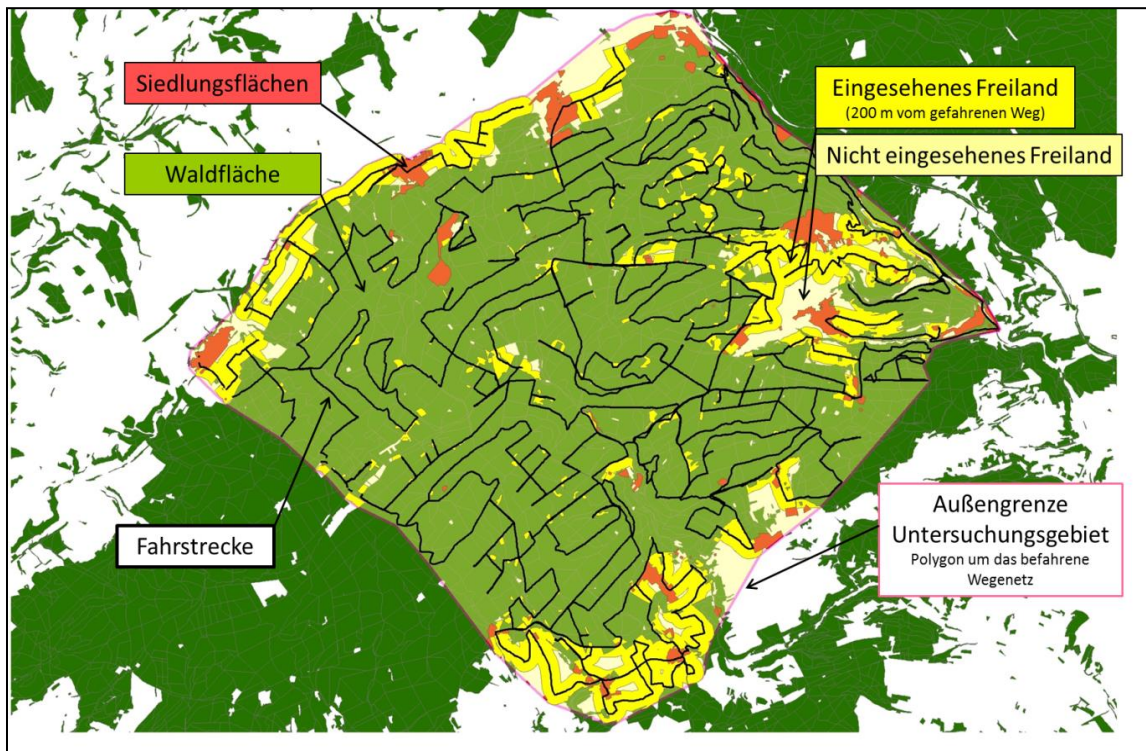


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Zählflächen bei der Rotwildschweinwerfertaxation im östlichen Soonwald (2015)

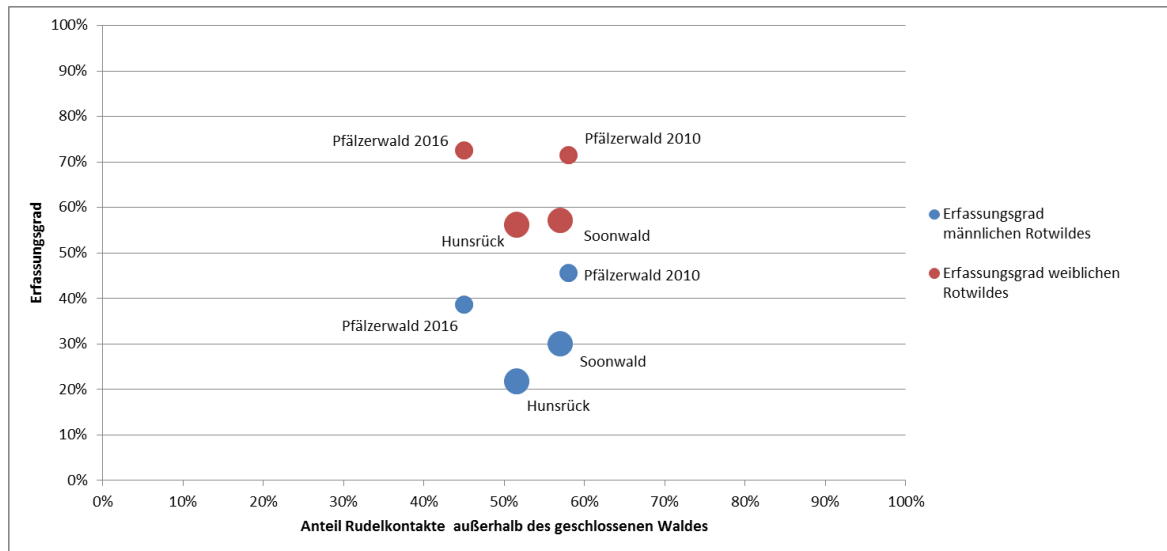


Abbildung 3: Gegenüberstellung des geschlechtsspezifischen Erfassungsgrades (siehe dazu Abschnitt 4) mit dem Anteil von Rudelkontakten außerhalb des geschlossenen Waldes (Sturmwurfflächen, Wildwiesen, Felder, Äcker etc.) in vier untersuchten Rotwildgebieten: Hunsrück, Soonwald (Erhebungsflächen ca. 13.000 ha) und Pfälzerwald (Erhebungsfläche ca. 8.400 ha), Quellen siehe Abbildung 1

Für das männliche Wild ergaben sich bei den Scheinwerferzählungen durchweg niedrigere Erfassungsraten. Diese Diskrepanz zwischen den unterschiedlichen Erfassungsraten der Geschlechter ist vermutlich nur bedingt auf das unterschiedliche Raumnutzungsverhalten von Kahlwildrudeln gegenüber Hirschrudeln zurückzuführen. Kahlwild nutzt die gut einsichtigen Offenlandzonen sicherlich in weit stärkerem Maße als ältere Hirsche. Dort kann Wild eher entdeckt und auch die Kopfstärke der Rudelgröße kann vollständiger erkannt werden. Hirsche bilden ohnehin kleinere Rudel, die eher übersehen werden. Es kommt noch hinzu, dass jüngere Hirsche, selbst wenn sie noch das Geweih tragen, in den Kahlwildrudeln eher unerkannt bleiben. Nicht zuletzt kann auf größere Entfernung eine Gruppe älterer Hirsche, die ihr Geweih bereits abgeworfen haben, fälschlicherweise als Kahlwildrudel verbucht werden.

Im Endeffekt ist diese Methode, um es nochmal zu betonen, vorrangig dazu geeignet, Kahlwildrudel (weibliches Wild, Kälber, ggf. auch zugehörige Spießer und einige Hirsche der Jugendklasse) zu erfassen. Kleinere Hirschrudel und Einzelhirsche scheinen hingegen deutlich häufiger nicht erfasst zu werden.

6 Dichtebestimmung und Zuwachsprognosen

Zur Dichtebestimmung wird der korrigierte Kahlwildbestand auf eine Bezugsfläche pro 100 ha Waldfläche umgerechnet. Dazu wird um die abgefahrene Zählfläche ein Polygon gezogen. Bei der jagdlich nutzbaren Zuwachsprognose wird schließlich der Kahlwildbestand mit einem Zuwachsfaktor von 0,6 in guten Lebensräumen und 0,5 in schlechteren Lebensräumen multipliziert.

Für die Zuwachsprognose wird der gesamte weibliche Anteil der Frühjahrspopulation berücksichtigt. Multipliziert man den Schätzwert des weiblichen Bestandes mit einem durchschnittlichen Zuwachsfaktor so erhält man eine Zuwachsprognose für das Untersuchungsgebiet. Will man eine Bestandesdichte bzw. Zuwachsrate pro 100 ha Jagd- oder Waldfläche berechnen, benötigt man noch einen Bezugsraum. Die Herleitung einer Bezugsfläche sollte wie folgt durchgeführt werden: Das abgefahrene Wegenetz wird in den Außenbereichen mit 200 m bei angrenzenden offenen Flächen und 50 m bei angrenzenden bewaldeten Flächen gepuffert. Dann zieht man eine Linie um die gepufferten Außenbereiche möglichst ohne größere Einbuchtungen (konvexes Polygon). Die darin eingeschlossenen Waldflächen abzüglich Siedlungs- bzw. Wasserflächen oder anderweitig von Rotwild nicht nutzbaren Bereiche repräsentieren den effektiven Bezugsraum (Beispiel siehe Abbildung 2).

Bei der Bestimmung der weiblichen Populationsgröße wird bei den gesehenen (vorjährigen) Kälbern üblicherweise ein Geschlechterverhältnis von 1:1 unterstellt, da hier die Geschlechter i.d.R. nicht zu erkennen sind. Ferner wurde auf nicht differenziert angesprochene Kahlwildrudel das Geschlechterverhältnis übertragen, das sich jeweils bei den differenziert angesprochenen Kahlwildrudeln ergeben hatte. Auf die Summe der Rotwildsichtungen, die nicht angesprochen werden konnten (keine Altersklassen und Geschlechtsangaben) werden die Alters- und Geschlechtsproportionen übertragen, die sich bei dem differenziert angesprochenen Rotwild während der Zählung ergeben hatten (siehe Beispielrechnung in Tabelle 2).

Tabelle 2: Berechnungsschema für die Verteilung von Geschlechts- und Altersklassen auch für nicht differenziert angesprochenes Rotwild am Beispiel einer Zählungsnacht aus dem Hunsrück. Es wurde bei 271 von 853 gesehenen Tieren Alters- und Geschlechtsangaben gemacht. Bei 241 wurde nur erkannt, dass es sich um Kahlwild und bei 341 wurde lediglich erkannt, dass es sich um Rotwild handelt. Bei der Berechnung des weiblichen Bestandes werden alle vermuteten Alt- und Schmaltiere und die Hälfte aller vermuteten Kälber aufsummiert. Es ist darauf zu achten, dass bei Scheinwerferzählungen der Hirschanteil vermutlich stark unterschätzt wird (Abkürzungen: III: max. dreijährige Hirsche, II & I: vierjährige und ältere Hirsche, Hirsche o. A.: Hirsche ohne Altersangaben).

	Rotwildgeschlechts- und Altersklassen	Alttiere/ Schmaltiere*	Kälber**	Spießer*	III	II & I	Hirsche o. A.	Gesamt
1	Geschlechts- und Altersklassen erkannt	126	82	12	13	3	35	271
2	Lediglich als Kahlwildrudel erkannt	241						
3	Anteile der Geschlechts- und Altersklassen im Kahlwild (%) Zeile 1	57%	37%	5%				
4	Schätzwerte der Anteile in den Kahlwildrudeln berechnet aus Wert der Zeile 2 und Anteilen in Zeile 3	138	90	13				
5	Zwischensumme Zeile 1 + 4	264	172	25	13	3	35	512
6	Lediglich als Rotwild erkannt	341						
7	Anteile aller Geschlechts- und Altersklassen (%) Zeile 5	52%	34%	5%	3%	1%	7%	
8	Schätzwerte der Anteile, der nur als Rotwild erkannten Tiere, berechnet aus Wert der Zeile 6 und Anteilen in Zeile 7	176	114	17	9	2	23	
9	Vermutliche Anteile aller gesehenen Tiere (Summe aus Zeile 5 + 8)	440	286	42	22	5	58	853
10	Anteil weiblicher Kälber zu allen Kälbern gesetzt mit 50% (Kälber Zeile 9 x 0,5)		143					
11	Vermutlicher Anteil weiblicher Tiere (Summe aus Alt- und Schmaltiere Zeile 9 + Kälbern Zeile 10)	440	143					583
	*: Schmaltiere oder Spießer aus dem Vorjahr							
	** : Kälber aus dem Vorjahr							

Die auf diese Weise hochgerechnete, gesehene weibliche Teilpopulation sollte nicht wie oft üblich mit einem Zuwachsfaktor von 0,7 multipliziert werden. Nach uns bekannten und teils auch selbst durchgeführten Fertilitätsuntersuchungen repräsentiert dieser Wert eher den pränatalen Zuwachsfaktor für alle weiblichen Tiere zum Stichtag 1.4. basierend auf Trächtigkeitsraten (z. B. Gärtner und Patolla 1997). In Lebensräumen mit geringerer Tragfähigkeit wie dem Pfälzerwald ist vermutlich sogar ein niedrigerer pränataler Zuwachsfaktor anzunehmen (Hohmann & Huckschlag 2012). Die Jagdzeit auf diese neue Generation beginnt aber erst ca. 4 Monate nach der Scheinwerferzählung. Unter der Annahme von nicht-jagdlichen Abgängen bis zu Beginn der Jagdzeit auf Kälber (zumeist ab 1. August) erscheinen Zuwachsfaktoren von 0,6 in Lebensräumen mit höherer Tragfähigkeit (gute Böden, Zugang zu landwirtschaftlichen Flächen) und 0,5 in Lebensräumen mit geringerer Tragfähigkeit (schlechte Böden, kaum Zugang zu landwirtschaftlichen Flächen) realistischer. Verwendet man diese Faktoren erhält man einen groben Richtwert für den möglichen Zuwachs zu Beginn der Jagdzeit.

7 Zusammenfassung der empfohlenen Standards und Regeln für Rotwildscheinwerfertaxationen

Folgende Standards und Regeln sollten bei der Organisation und Durchführung einer Rotwildscheinwerfertaxation in waldgeprägten Regionen beachtet werden:

1. Die taxierte Fläche sollte möglichst eine arrundierte Gesamtfläche von über 10.000 ha umfassen. Selbstverständlich darf es innerhalb der Gesamtfläche keine größeren Bereiche (vor allem keine unerfassten Offenlandflächen) geben, in denen keine Zählung stattfindet. Über 40 % der vorhandenen Freiflächen ab 0,05 ha Flächengröße sollten angefahren werden. Regel:
 - über 50 % der Freiflächen von 1 ha - 3 ha
 - über 60 % der Freiflächen von 3 - 20 ha
 - Große, zusammenhängende Freiflächen, wie landwirtschaftliche Offenlandflächen ab 20 ha, sollten möglichst vollständig erfasst werden.

Verändert sich die Freiflächenverteilung im Laufe der Jahre, sollte der Verlauf der Zählrouten entsprechend angepasst werden. Ansonsten ist ein möglichst konstanter Routenverlauf über mehrere Jahre hinweg im Sinne der Ergebnisvergleichbarkeit anzustreben.

2. Die Dichte der Fahrtrouten sollte 1,5 - 3 km pro 100 ha (1 Quadratkilometer) Untersuchungsgebiet (zur Abgrenzung des Zählgebiets siehe Abschnitt 6) betragen. Die Fahrtrouten sind möglichst unverändert auch in den Folgejahren beizubehalten.
3. Zur Ermittlung eines Maximal-Gesamtergebnisses darf stets nur die Anzahl der bei EINEM Zähldurchgang (Zählnacht) im GESAMTEN Zählgebiet gezählten Tiere berücksichtigt werden. Das Addieren von Maximalergebnissen, die auf unterschiedlichen Teilflächen des Zählgebietes in unterschiedlichen Zähl Nächten erzielt wurden, ist unzulässig. Ansonsten können Doppelzählungen von Rudeln, die in unterschiedlichen Gebietsbereichen erfasst wurden nicht ausgeschlossen werden. Die Gefahr der Überschätzung besteht.
4. Der genaue Zählzeitpunkt sollte sich grob an der Vegetationsentwicklung orientieren. Das perfekte Zeitfenster umfasst die ein bis drei Wochen dauernde Buschwindröschenblüte. Vorher sind die Wiesen oft noch braun und daher zu unattraktiv. Später ist die austreibende Bodenvegetation im Wald zunehmend als Äsung attraktiv und zudem senkt die geringere Blicktiefe dort die Detektionswahrscheinlichkeit. Der ideale Zeitraum ist in der Regel nur wenige Wochen vorher absehbar. Insofern sind Terminvereinbarungen flexibel zu halten. Andernfalls läuft man Gefahr, die Bestände zu unterschätzen. Es empfiehlt sich im Vorfeld vier oder fünf Termine zu fixieren und dann nach Bedarf drei zu realisieren.
5. In einer Zählperiode sind mindesten drei Zählungen durchzuführen. Insbesondere das Wetter kann neben dem Zufall auf die Zählergebnisse großen Einfluss nehmen. Schwankungen um mehr als 20 – 30 % von Zählung zu Zählung sind keine Ausnahme. Eine auf nur einer oder zwei Zählungen basierende Aussage zur Bestandshöhe ist daher zu unsicher. Wir empfehlen daher in jedem Fall unabhängig von der Gebietsgröße drei Zählungen pro Saison durchzuführen. Insbesondere in Zählgebieten unter 15.000 ha Waldfläche und unter 300 Sichtungen pro Zählungen ist dies ein Muss. Die Bildung von Zählreihen über mehrere Jahre bildet dann eine solide Basis für die Bestandesentwicklung des weiblichen Bestandes.
6. Während der Fahrt ist ständig die Umgebung rechts und links des Fahrzeugs von 2 Personen mit starken Handscheinwerfern (Reichweite mindestens 200-300 m; 1.000 – 1.500 Lumen) abzuleuchten. Zusätzlich sind ein Protokollant und der Fahrer im Fahrzeug, denen eine wichtige Rolle beim Ansprechen zukommt.

7. Auch in geschlossenen Waldbeständen ist jederzeit mit Rotwild zu rechnen. Zuweilen gelingt die Hälfte aller Rotwilderfahrungen im Wald.
8. Fahrgeschwindigkeit mäßigen (im Mittel 15 bis 20 km/h).
9. Der Einsatz von GPS-Loggern zum Dokumentieren der Fahrrouten ist empfehlenswert. Ansonsten wie erwähnt, die Fahrrouten möglichst unverändert auch in den Folgejahren beibehalten.
10. Für jede Sichtung wird möglichst die Zusammensetzung nach Geschlecht und Altersklasse angegeben. Zuweilen ist nur die Information "Kahlwildrudel" machbar oder es ist selbst für rotwilderfahrende Zähler keinerlei Differenzierung des gesichteten Rotwilds möglich. Wenn keine Differenzierung möglich ist, muss dies auch explizit dokumentiert werden (ehrliche Angaben- keine Spekulationen). Ansprechen im Scheinwerferlicht erfordert Erfahrung. Körperbau und Proportionen sind wichtige Ansprechmerkmale zur Unterscheidung der Geschlechter in der Zeit des Geweihabwurfs! Es gelingt dennoch selten, dass alle Tiere eines Rudelverbands genau angesprochen werden können.
11. Ort und Uhrzeit jeder Sichtung sind zu protokollieren. Um Doppelzählungen zu vermeiden, sind Sichtungen im Grenzbereich der verschiedenen Zählteams im Anschluss an die Zählung zu überprüfen. Es empfiehlt sich gleich am Folgetag ein Treffen mit den Vertretern eines jeden Zählteams einzuplanen. Hierbei sind Anzahl, Geschlecht und Altersklassen des gesichteten Wildes, sowie Ort und Zeit der Sichtung abzugleichen. Besteht die Möglichkeit von Doppelerfassungen, so sind diese Sichtungen von einem der Teams stets zu streichen. Es gilt die Regel: Im Zweifel immer abziehen.
12. Die durchschnittliche Anzahl der Sichtungen und Kontakte pro gefahrenen Kilometer ist eine wertvolle Bezugsgröße. Der Mittelwert aus allen Zählungen liefert einen Index, der gut mit anderen Gebieten verglichen werden kann. Übrigens ist dieser Index in vielen Ländern Europas der eigentliche Messwert.
13. Benutzung eines einheitlichen Datenaufnahmebogens (siehe Anhang)
14. Abstimmung mit Nachbarn, um möglichst große Zählflächen zu erreichen, erhöht die Gesamtaussagekraft enorm.
15. Werden die oben umrissenen Standards eingehalten, ist eine Schätzung des Frühjahrsbestandes vorrangig für das Kahlwild machbar. Dabei sollte mit dem Korrekturfaktor für weibliches Wild von 1,42 (Übersehrate 30 %) bis 1,66 (Übersehrate 40 %) gerechnet werden. Diese Korrekturfaktoren bzw. Übersehraten ergaben sich aus dem Vergleich mit parallel durchgeführten genetischen Schätzverfahren.
16. Dichteangaben erfolgen auf der Grundlage einer Bezugsfläche pro 100 ha Waldfläche. Das abgefahrte Routennetz ist in den Außenbereichen mit 200 m an Freiflächen und 50 m in Waldflächen zu puffern. Man ziehe dazu eine Linie um die gepufferten Außenbereiche möglichst ohne größere Eindellungen (möglichst konvexes Polygon). Die darin eingeschlossenen Waldflächen abzüglich Siedlungen, Wasserflächen oder anderweitig von Rotwild nicht nutzbaren Bereiche repräsentieren eine gute Näherung an den realen Bezugsraum.
17. Für Zuwachsprognosen zu Beginn der Jagdzeit auf Kälber (gesamter weiblicher Bestand x Zuwachsfaktoren) empfehlen wir folgende Zuwachsfaktoren: 0,6 in Lebensräumen mit höherer Tragfähigkeit (gute Böden, Zugang zu landwirtschaftlichen Flächen) und 0,5 in Lebensräumen mit geringerer Tragfähigkeit (schlechte Böden, kaum Zugang zu landwirtschaftlichen Flächen).
18. Eine korrekte Dokumentation einer Scheinwerferzählung umfasst mindestens folgende Informationen:

Kartenmäßige schematische Erfassung der einzelnen Rotwildsichtungen.

Vollständiges, sauber geführtes Protokoll der Zählnacht (siehe Beispiel in Anlage)

In einer Zusammenfassung sollte festgehalten werden:

Anzahl gesehenen Rotwildes und Anzahl der Kontakte (Anzahl erkannter Alttiere/Schmaltiere, Kälber, sowie Hirsche Klasse 3, 2 oder 1) pro Zählnacht (insgesamt mind. 3 Zähl Nächte)

Verteilung der Sichtungen und Kontakte auf die Habitattypen/-klassen:

- „Wald“ = im Wald / im Bestand, keine freie Sicht
- „WiW“ = Wildwiese
- „Feld“ = vorrangig landwirtschaftlich genutzte Grünflächen ggf. auch Ackerland
- „Wiese“ = unklar ob WIW oder Feld
- „SW“ = Sturmwurf oder Blöße im Wald

8 Quellen

- Corlatti L., Gugiatti A., Pedrotti L. (2016): Spring spotlight counts provide reliable indices to track changes in population size of mountain-dwelling red deer *Cervus elaphus*. *Wildlife Biology*, 22(6), 268-276.
- Ebert C., Hohmann U., Sandrini J., Rahlfs M., Thiele B. (in prep.): Non-invasive genetic red deer (*Cervus elaphus*) population estimates in South-West-Germany.
- Ebert C., Sandrini J., Spielberger B., Thiele B., Hohmann U. (2012): Non-invasive genetic approaches for estimation of ungulate population size: a study on roe deer (*Capreolus capreolus*) based on faeces. *Animal Biodiversity and Conservation* 35, 267-275
- Ehrhart S., Lang J., Simon O., Hohmann U., Stier N., Nitze M., Heuricht M., Wotschikowsky U., Burghardt F., Gerner J. & Schraml U., (2016): Wildmanagement in deutschen Nationalparks. BfN-Skripten 434. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 180 S.
- 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*, 133-139.
- Garel M., Bonenfant, C., Hamann, J. L., Klein, F., & Gaillard, J. M. (2010). Are abundance indices derived from spotlight counts reliable to monitor red deer *Cervus elaphus* populations? *Wildlife Biology*, 16(1), 77-84.
- Gärtner S. & Patolla H. 1997: Untersuchungen zur Populations- und Konditionsentwicklung des Rotwildes im Nationalpark Sächsische Schweiz. *Zeitschrift für Jagdwissenschaften* 43, 85-91.
- Gräber R., Ronnenberg K., Strauß E., Siebert U., Hohmann U., Sandrini J., Ebert E., Hettich U., Franke U. (2016): Vergleichende Analyse verschiedener Methoden zur Erfassung von freilebenden Huftieren. Unveröffentlichter DBU-Bericht.
- Hohmann U., Rahlfs M. & Ebert C. (2011): Die Rotwildzählung. *Öko Jagd* August 11, 55-56.
- Hohmann U. & Huckschlag D. (2012): Management von Schalenwildbeständen in Großschutzgebieten am Beispiel des deutschen Teils des Biosphärenreservats „Pfälzerwald-Nordvogesen“. In: G. Niclas & V. Scherfose, Modellprojekte zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt in den deutschen Biosphärenreservaten. *Naturschutz und Vielfalt Heft 126*. Bundesamt für Naturschutz: 175-188.
- Licoppe A., & Malengreux C. (2012). Vers une généralisation de l'indice nocturne pour le suivi du cerf. Aspects pratiques, premiers résultats et implications pour l'élaboration des plans de tir. *Forêt Wallonne*, 117, 27-37.
- Petrak, M. (1998): Auch Rotwild lässt sich zählen. *Rheinisch-Westfälischer Jäger* 2/1998: 36–38
- Progulske D. R. & Duerre D.C. (1964): Factors influencing spotlighting counts of deer. *The Journal of Wildlife Management*: 27-34.
- Rocquencourt A., Denis M. & Boscardin Y. (2007): Le suivi des populations de cerfs par indice nocturne Retour d'expériences sur sa mise en œuvre en forêts de plaine. *Office National de Forêts, Rendez-vous Techniques*, dossier 22, 13-20.

- Simon O. (2015): Scheinwerfertaxationen zur Erfassung von Rotwild in der Rotwild-Hegegemeinschaft Soonwald im Vorderen Hunsrück, Rheinland-Pfalz - Ermittlung des Mindestbestandes im Frühjahr 2015; unveröffentlichter Bericht des Instituts für Tierökologie und Naturbildung, Groß-Gerau, im Auftrag der RHG Soonwald.
- Simon O.; J. Lang & K. Hupe (2016): Eignung der Scheinwerfertaxation als praxisnahe Methode zur Erfassung von Rotwildbeständen im Frühling. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, Band 41, 333-342.

Team:
Uhrzeit Start/Ende:

Protokollant & Fahrer:
Km-Stand /Start-Ziel:

Datum:
Tracker-Nr.:

Blatt-Nr.:

			Rotwild										
Nr.	Uhrzeit	Anzahl	AT	ST	K	SP	III	II	I	Ort	Entfernung	Habitat	Bemerkungen
Bsp	23:15	15	4	2	4					Mückenloch	150	WIW	15 Stück, 10 Stück konnten angesprochen werden
Bsp	23:30	3	3							Frittenwiese	50	Wald	3 Stück, AT/ST Unterscheidung nicht möglich
1													
2													
Rehwild (Strichliste)													
Schwarzwild (Strichl.)	Wildkatze												
Fuchs (Strichliste)	Dachs												
Hase (Strichliste)	Sonstiges												

Anzahl: Gesamtanzahl der Sichtung ist immer anzugeben. Angaben zu Altersklasse / Geschlecht sind nur für die Stücke einzutragen, die sicher anzusprechen sind!
 AT = Alttier; ST = Schmaltier; K = Kalb; SP = Spießer; III = Hirsch Klasse 3 außer Spießer (2. - 3. Kopf); II = Hirsch Klasse 2 (4. - 9. Kopf); I = Hirsch Klasse 1 (ab 10. Kopf)

Habitat:
 „Wald“ = Wald/ Bestand
 „Feld“: landwirtschaftlich genutzte Grünflächen und Ackerland
 „WIW“ (Wildwiesen): nicht vorrangig landwirtschaftlich genutzte Grünflächen, die zwar auch gepflegt sein können aber vorrangig der Wilddäsung dienen
 „Wiese“ (NEU): unklar welche der beiden obigen Kategorien anzuwenden sind, daher neutraler Begriff
 „SW“ : Sturmwurfflächen oder andere Blößen