

HORST NYENHUIS, Osnabrück

Der Einfluss des Wetters auf das Rotwild (*Cervus elaphus* L.)

Schlagworte/key words: Rothirsch, *Cervus elaphus*, Jagdstrecke, Wetter, Korrelation r_{xy} , Multiple Regression, Verhalten/ Red deer, hunting bag, weather conditions, correlation r_{xy} , multiple regression, behavior

Einleitung

Die zunehmende Siedlungsdichte des Menschen und die fortschreitende Bodenkultur der Landwirtschaft hat das Rotwild zu einem Bewohner geschlossener, inselartig verteilter Waldgebiete gemacht (UECKERMANN 1955; WAGENKNECHT 1981; MOURON & BOISAUBERT 1997). Im Bundesland Nordrhein-Westfalen betrug die Rotwildstrecke vor und nach dem zweiten Weltkrieg um 2000 Stück, sie stieg seit Mitte der 70er Jahre auf 2500 und auf zu 3400 Stück (WIESE 1981; 2006). Über die Einwirkung des Wetters auf die Zu- und Abnahme dieser Art wurde bisher in der Literatur wenig erwähnt (JACZEWSKI 1986).

In der vorliegenden Untersuchung soll der Einfluss von sechs Wetterfaktoren auf die Jagdstrecke des Rotwildes in einem Lebensraum mit vorherrschender Nadelwaldvegetation analysiert werden. Dabei geht es um Fragen über Zusammenhänge der Witterung mit der Nachwuchsproduktion und dem Jagderfolg in den einzelnen Monaten des Jahres.

Mit mathematischen Methoden versuchen wir ansatzweise herauszufinden, welche Faktoren sich günstig oder ungünstig auf die Schwankungen der Jagdstrecke über ein Vierteljahrhundert auswirkten.

Untersuchungsgebiet

Wo im Süden das Rothaargebirge in das Land Wittgenstein über geht, dessen Charakter immer noch dem des oberen Sauerlandes gleicht, befindet sich der nördliche Teil des Kreises Siegen, der ungefähr die Position $7^{\circ} 50'$ bis $8^{\circ} 30'$ westlicher Länge und $50^{\circ} 40'$ bis $51^{\circ} 15'$ nördlicher Breite einnimmt (Abb. 1). Die Katasterfläche beträgt 113 142 ha, sie gliedert sich in 8 153 ha Gebäude- und Freifläche, woraus sich die Jagdfläche ergibt, 6 830 ha Verkehrsfläche, nur 743 ha Wasserfläche, ca. 23 000 ha Landwirtschaftsfläche und 73 035 ha Wald und Forsten (Statistik 1993). In diesem Jagdkreis ist der Anteil des Nadelholzes, das fast nur aus Fichte (*Picea*) und Douglasie (*Pseudotsuga douglasii*) besteht, an der erhobenen Waldfläche mit 82 % ziemlich hoch (BARTH et al. 1983). Bei dem Laubholz nimmt die Rotbuche (*Fagus silvatica*), stärker als die Eiche (*Quercus*), den größten Teil der Fläche ein. Andere Hart- und Weichhölzer sind kaum vertreten. PETRAK (1999) beschreibt die Grenzen der Bewirtschaftungsgebiete für das Rotwild im Kreis Siegen folgendermaßen: In der Nordhälfte, im Wittgensteiner Land, ist diese Art flächendeckend vertreten, wogegen im Altkreis Siegen überwiegend im Norden und Osten Rotwild vorhanden ist.

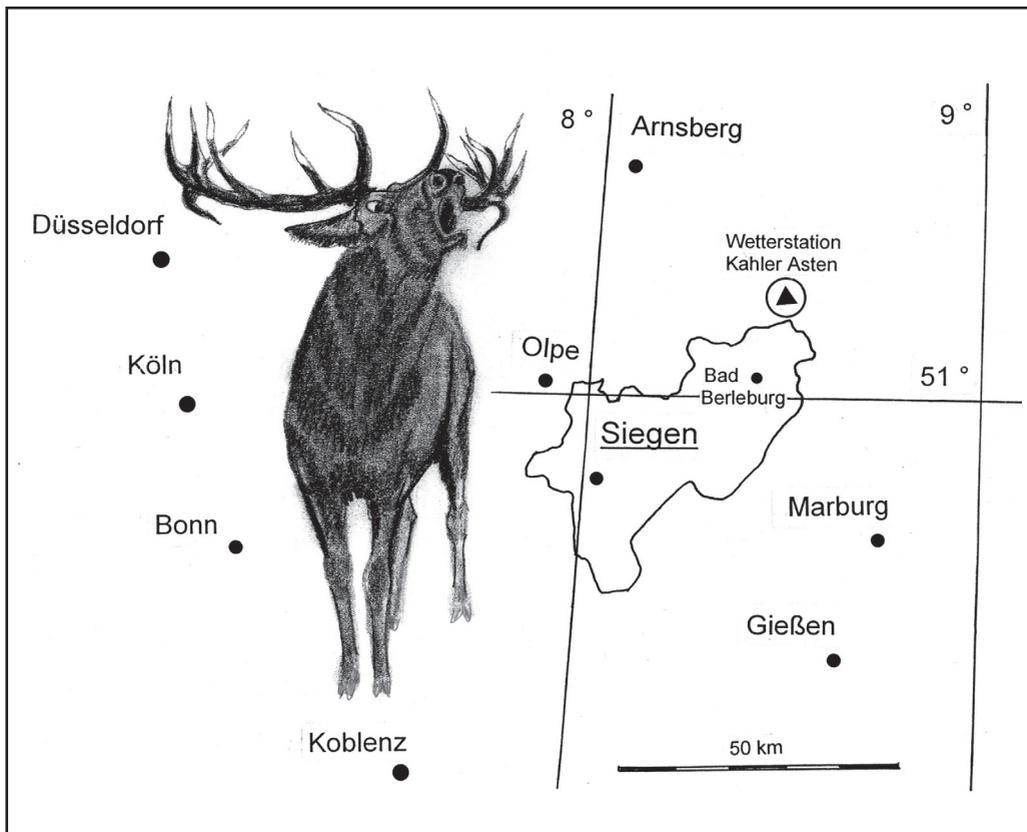


Abb. 1 Das Untersuchungsgebiet – der Jagdkreis Siegen liegt im Südosten des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen.

Die mit Rotwild besetzten Waldflächen bewegen sich auf einem Niveau zwischen 500 und 700 Metern, dessen höchste Erhebungen Wintersport ermöglichen. Mithin darf für die Rotwildhabitate das Wetter, das auf dem „Kahlen Asten“ gemessen wird, ausschlaggebend sein. Die mittlere Temperatur für die 27 untersuchten Jahre liegt im Januar und Februar um $-2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, im Hochsommer um $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ und in der Hochbrunft der Rothirsche im Oktober um $6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Im Juli und August wurden in der Wetterstation über 180 Sonnenscheinstunden gemessen und in beiden Monaten zeigt die relative Luftfeuchte Werte um 80 %.

Die Niederschläge im Monat August wurden mit 94 mm ermittelt. Ausführlichere Angaben über die Mittelwerte des Wetters im Rothaar-gebirge sind in der Abhandlung von NYENHUIS (2004) abgedruckt.

Material und Methode

Infolge der Gebietsreform im Jahre 1975 sind die Jagdstrecken der Altkreise Siegen und Wittgenstein zusammen erfasst. Seit dem Jagdjahr 1994/95 hat die Landesforstverwaltung für das Forstamt Hilchenbach, mit ca. 3100 ha nicht verpachteter Jagdfläche, die Rotwildstrecke bei der Jagdbehörde des Landkreises eingereicht. Für die mathematischen Analysen dieser Studie wurden die Jagdstrecken der Hirsche, Schmal-spießer, Alttiere und Schmaltiere (adult) und die Strecken der Hirsch- und Wildkälber (juvenil) von 1975/76 bis 2001/02 benutzt. Beide Zeitreihen setzten wir, zur Berechnung des Maßkorrelationskoeffizienten r_{xy}^2 , mit den Kurven der Temperatur in $^{\circ}\text{C}$, den Sonnenscheinstunden, den Niederschlägen in mm und den Daten der relativen Luftfeuchte in % für die 12 Mo-

nate des Jahres ein. Anschließend wurden die 27-jährigen Kurven der Tage mit Starkwind >6 Bft und der Tage mit Schneefall für die Monate Januar, Februar und März nach demselben Modus abgerechnet. Die Daten der Witterung stammen von der Wetterstation „Kahler Asten“ im Rothaargebirge. Weil das Jagdjahr am 1. April beginnt, mußten die Wetterkurven für jede der sechs Variablen für die ersten drei Monate des Jahres um ein Jahr voraus eingesetzt werden. Als letzter Schritt der Untersuchung reduzierten zwei multiple Regressionen mit beiden Rotwildzeitreihen und den einschlägigen Wetterfaktoren die Ergebnisse auf jene sieben Variablen, die in erster Linie für die Streckenzu- und -abnahme der erwachsenen Rothirsche und der Kälber verantwortlich sind. Die Formeln, die der Mathematik der vorliegenden Untersuchung zugrunde liegen, veröffentlichte NYENHUIS (1986). Gerechnet wurde im Rechenzentrum der Universität Osnabrück mit dem SPSS-Programm Version 12 auf Windows (NIE et al. 1975).

Ergebnisse

Korrelationen

Für die mathematischen Beziehungen der Streckenkurven des adulten Rotwildes und der Kälber (Abb. 3) konnte mit den Kurven der Witterung der Korrelationskoeffizient (r_{xy}) berechnet werden (Tabelle 1-3). Als erster Schritt mußte mit dem SPSS-Programm die Normalverteilung und die Standardabweichung der 27 Stichprobenelemente geprüft werden. Die Standardabweichung ist sehr niedrig und die GAUSS'schen Kurven in denselben Diagrammen zeigen gute Glockenformen (Abb. 2). Beide Streckenkurven wurden mit den Zeitreihen der Jahre von 1975 bis 2001 abgerechnet. Die Kurve der adulten Tiere korreliert im Nullbereich mit $r_{xy} = -0,02$, dagegen ergibt die Rechnung der Kälberkurve den Koeffizienten $r_{xy} = 0,34$. Bevor mit der Auswertung der Tabellen begonnen wird sei erwähnt, dass Koeffizienten mit Werten im Nullbereich zwischen $-0,10$ und $0,10$ kaum Bedeutung haben. Für den Monat Januar beschreibt die Korrelation zwischen der Adultenstrecke und dem Starkwind einen signifikant negativen Zusammenhang. Diese Be-

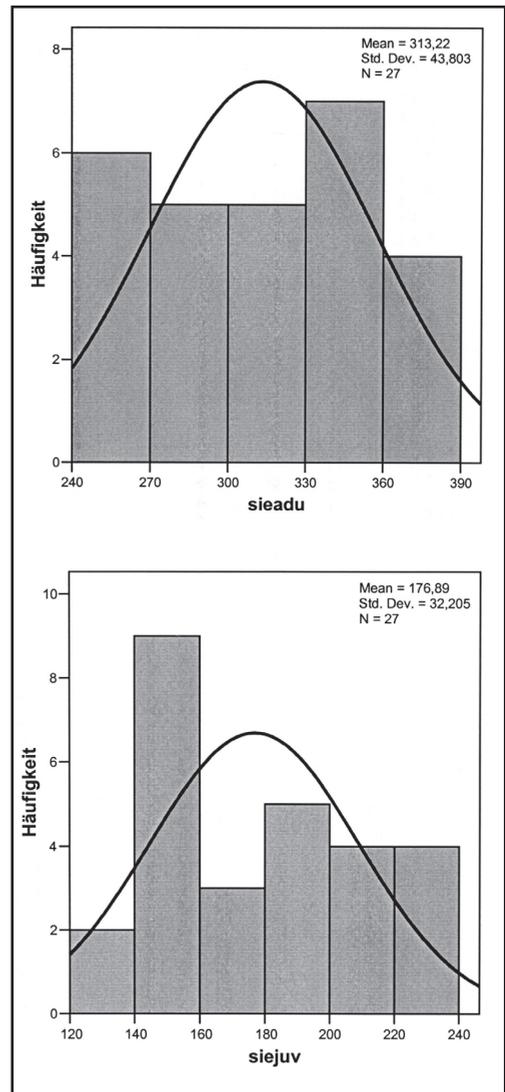


Abb. 2 Häufigkeitsverteilungen und GAUSS'sche Kurven der Jagdstrecken des adulten Rotwildes (oben) und der Kälber – juvenil – (unten) im Jagdkreis Siegen

ziehung setzt sich noch bis in den Februar fort (Tabelle 3). Auch auf die Strecke der Adulten wirkt der Niederschlag im Januar ungünstig ein (Tabelle 2). Offensichtlich hat die Temperatur im Monat Juni einen signifikant positiven Effekt auf die Gruppe der erwachsenen Tiere (Tabelle 1). Ebenfalls signifikant und positiv wird der Zusammenhang mit den Niederschlägen deutlich – bei der Strecke der Kälber schon

Tabelle 1 Korrelationskoeffizienten r_{xy} der Jagdstrecken des adulten Rotwildes und der Kälber (juvenil) mit der Temperatur in °C und den Sonnenscheinstunden SoSt (signifikant <0,05 fett gedruckt)

Variable	Adult	Signifikanz	Juvenil	Signifikanz
T °C Januar	-0,06	0,39	-0,14	0,24
T °C Februar	0,23	0,13	0,15	0,23
T °C März	0,19	0,17	-0,08	0,34
T °C April	0,00	0,50	0,19	0,17
T °C Mai	0,11	0,30	0,02	0,46
T °C Juni	0,33	0,04	0,10	0,31
T °C Juli	-0,12	0,28	-0,21	0,15
T °C August	-0,18	0,19	-0,29	0,08
T °C September	0,09	0,32	0,03	0,45
T °C Oktober	-0,20	0,17	-0,25	0,11
T °C November	-0,08	0,35	-0,15	0,23
T °C Dezember	-0,27	0,09	-0,20	0,17
SoSt Januar	-0,06	0,38	0,05	0,41
SoSt Februar	-0,22	0,13	-0,20	0,16
SoSt März	-0,09	0,33	-0,00	0,50
SoSt April	-0,15	0,23	0,00	0,50
SoSt Mai	0,09	0,33	0,03	0,45
SoSt Juni	0,13	0,26	0,12	0,29
SoSt Juli	-0,37	0,03	-0,42	0,02
SoSt August	-0,22	0,14	-0,28	0,08
SoSt September	0,17	0,21	0,11	0,13
SoSt Oktober	-0,07	0,37	-0,16	0,22
SoSt November	-0,12	0,27	-0,11	0,30
SoSt Dezember	-0,09	0,33	-0,14	0,25

im Monat Juli, während die Adulten offenbar im August von größeren Niederschlagsmengen profitieren (Tabelle 2). Hingegen wirken im Juli und August längere Sonnenscheinstunden ungünstig auf den Verlauf der beiden Streckenkurven (Tabelle 1). Die relative Luftfeuchte, also Dunst und Nebel, hat in denselben Monaten Beziehungen zu beiden Streckenkurven mit positiven Vorzeichen (Tabelle 2). Derselbe Wetterfaktor beschreibt in den drei Herbstmonaten Oktober, November und Dezember, besonders bei der Gruppe der Kälber, zum Teil signifikant positive Zusammenhänge. Im September und November korrelieren beide Gruppen mit den

Niederschlägen negativ; zwei Fälle zeigen offenbar signifikante Korrelationen.

Multiple Regression

Mit zwei multiplen Regressionsanalysen reduzierten wir die Ergebnisse der Tabellen 1-3 auf jene Faktoren, die in besonderem Maße die Zu- und Abnahme der Jagdstrecken des Rotwildes im Kreis Siegen bewirken. Durch iterieren waren die Wetterfaktoren mit der geringsten Irrtumswahrscheinlichkeit so einzusetzen, dass letztlich noch sieben Faktoren die Endlösung

Tabelle 2 Korrelationskoeffizienten r_{xy} der Jagdstrecken des adulten Rotwildes und der Kälber (juvenil) mit den Niederschlägen in mm und der relativen Luftfeuchte ReLu % (signifikant <0,05 fett gedruckt)

Variable	Adult	Signifikanz	Juvenil	Signifikanz
mm Januar	-0,24	0,12	-0,14	0,25
mm Februar	-0,11	0,29	-0,01	0,49
mm März	-0,16	0,21	0,04	0,41
mm April	0,15	0,24	0,07	0,37
mm Mai	-0,10	0,32	-0,09	0,34
mm Juni	0,08	0,35	-0,15	0,23
mm Juli	0,16	0,21	0,37	0,03
mm August	0,38	0,03	0,19	0,18
mm September	-0,33	0,05	-0,28	0,08
mm Oktober	-0,15	0,23	-0,03	0,45
mm November	-0,25	0,11	-0,35	0,04
mm Dezember	-0,12	0,29	-0,01	0,48
ReLu % Januar	0,16	0,22	0,09	0,33
ReLu % Februar	0,13	0,26	0,16	0,21
ReLu % März	0,05	0,40	0,03	0,44
ReLu % April	0,27	0,09	0,15	0,24
ReLu % Mai	-0,03	0,45	0,04	0,43
ReLu % Juni	-0,09	0,32	-0,01	0,49
ReLu % Juli	0,21	0,16	0,33	0,05
ReLu % August	0,21	0,16	0,32	0,06
ReLu % September	-0,05	0,41	0,08	0,35
ReLu % Oktober	0,07	0,37	0,34	0,04
ReLu % November	0,28	0,09	0,28	0,08
ReLu % Dezember	0,24	0,12	0,34	0,04

des Modells bilden (Tabelle 4). Beim adulten Rotwild steht ganz klar der positiv ausgelegte Regressionskoeffizient „Beta“ des Faktors Niederschlag im August im Vordergrund, gefolgt von dem ungünstig auf die Jagdstrecke wirkenden Einfluss der Niederschläge im November. Die weiteren vier Faktoren erreichen Beta-Werte auf mittlerem Niveau. In der Gruppe der Kälber bestimmen mit günstigem Einfluss die Niederschläge im Juli mit einem positiven Vorzeichen das Bild. Hingegen zeigt sich dieser Faktor im September und November negativ mit hoher Signifikanz. Am Schluss der Analyse berechneten zwei DURBIN-WATSON Tests

zwei neue geschätzte Streckenkurven (Abb. 3). Weil beide Analysen bereits sehr signifikant geprüft sind (vgl. Tabelle 4) liegt sicher auf der Hand, dass die Schätzungen nicht linear mit den Streckenkurven verlaufen. Dazu zeichnete der Rechner zwei Scattergramme, deren Punktwolken aus den Restwerten der Tests und den standardisierten Schätzungen Korrelationen nahe Null hervor bringen (Abb. 4). Ferner wurden die Restwerte aus beiden DURBIN-WATSON Tests durch zwei Häufigkeitsverteilungen und GAUSS'sche Glockenkurven mit guten Ergebnissen geprüft.

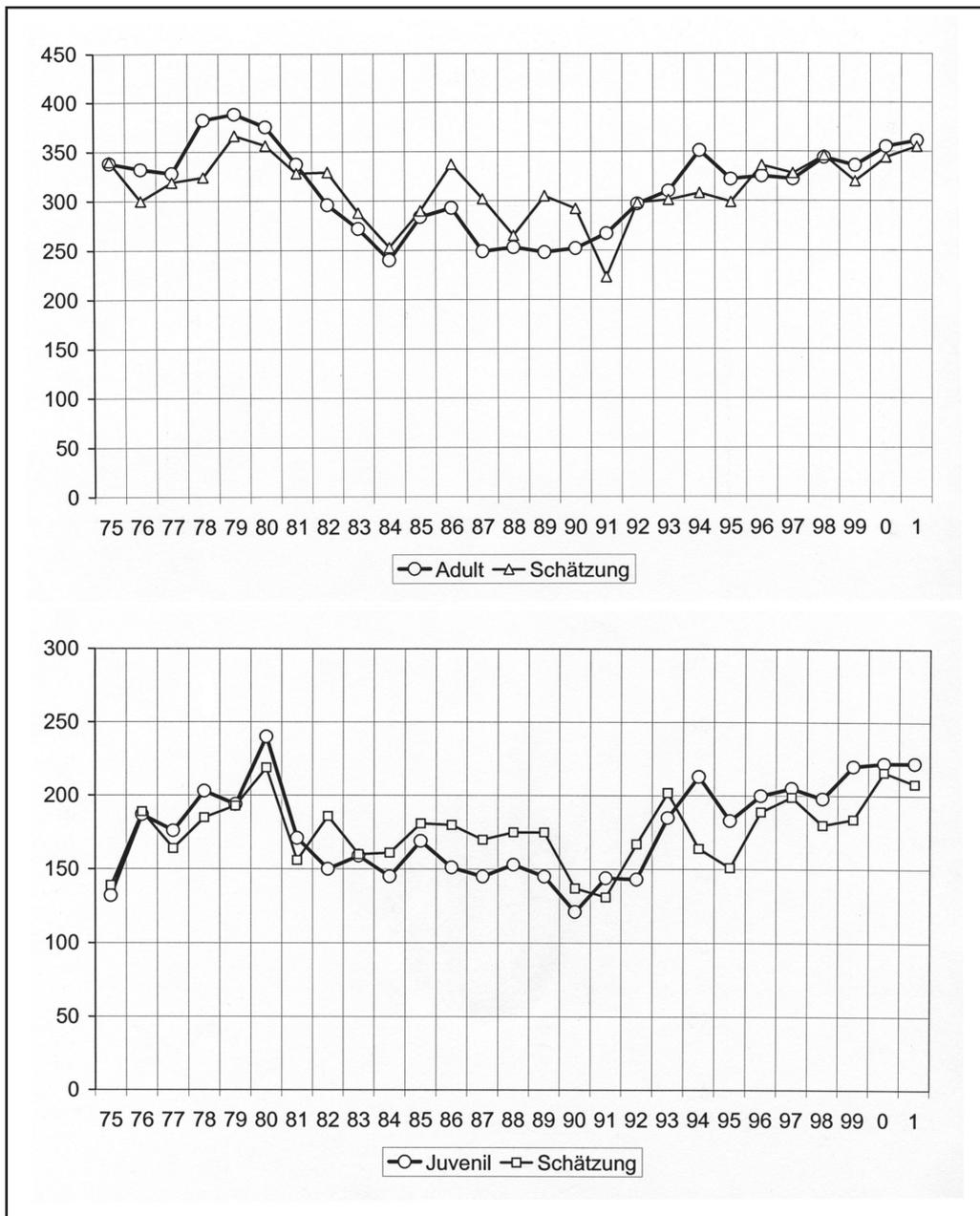


Abb. 3 Rotwildstrecken im Untersuchungsgebiet von der Jagdsaison 1975/76 bis zum Jagdjahr 2001/02 und Schätzungen der Jagdstrecken nach dem DURBIN-WATSON-Test

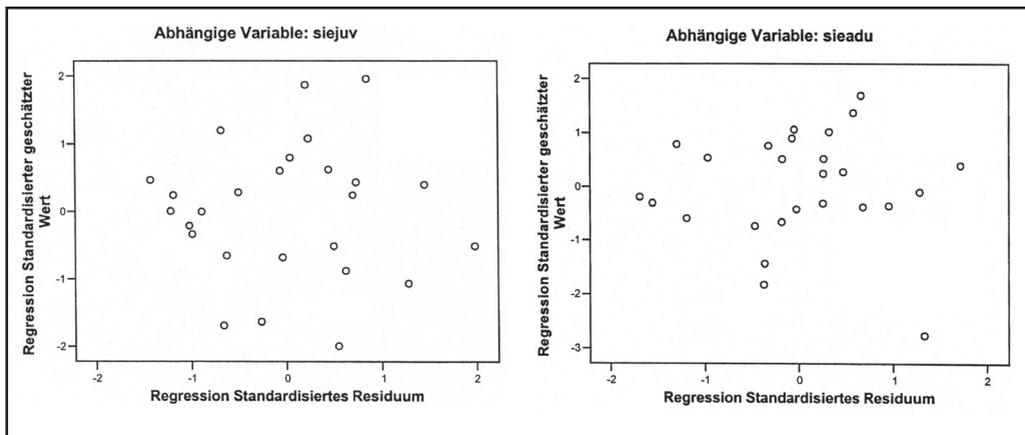


Abb. 4 Scattergramme nach dem Durbin-Watson Test – adultes Rotwild (rechts) und juvenil (links). Zufällsmäßige Streuungen mit Korrelationen nahe Null

Tabelle 3 Korrelationskoeffizienten r_{xy} der Jagdstrecken des adulten Rotwildes und der Kälber (juvenil) mit dem Wind >6 Bft und den Tagen mit Schneefall TSf (signifikant <0,05 fett gedruckt)

Variable	Adult	Signifikanz	Juvenil	Signifikanz
> 6Bft Januar	-0,35	0,04	-0,07	0,37
> 6Bft Februar	-0,20	0,16	-0,05	0,40
> 6Bft März	-0,03	0,45	0,14	0,24
TSf Januar	-0,10	0,31	-0,04	0,42
TSf Februar	-0,16	0,22	-0,01	0,48
TSf März	-0,05	0,41	0,03	0,44

Tabelle 4 Modell - Multiple Regressionsanalysen: Adultes Rotwild: $R = 0,74$; $R^2 = 0,55$; $F = 3,8$; Signifikanz = 0,01. Hirsch- und Wildkälber (juvenil): $R = 0,71$; $R^2 = 0,50$; $F = 4,1$; Signifikanz = 0,01. Faktorzeichen vgl. Überschriften Tabelle 1-3

Faktor	Standardisierter Regressionskoeffizient BETA		T-Wert		Signifikanz	
	Adult	Juvenil	Adult	Juvenil	Adult	Juvenil
Konstante			3,9	5,8	0,00	0,00
>6Bft JAN	-0,19	0,16	-1,0	0,85	0,32	0,40
T°C JUN	0,22	---	1,27	---	0,22	---
SoSt JUL	-0,20	0,14	-1,1	0,52	0,28	0,61
mm JUL	---	0,58	---	2,3	---	0,03
mm AUG	0,45	---	2,9	---	0,01	---
mm SEP	-0,20	-0,65	-1,0	-3,0	0,33	0,01
mm NOV	-0,36	-0,51	-2,0	-2,8	0,05	0,01

Diskussion

Die Korrelate aus den experimentellen Untersuchungen dieser Studie spiegeln nur die äußere Erscheinung der Zusammenhänge Jagdstrecke wider Witterung. Sie konstatieren endliche Gesamtheiten von ökologischen Sachgegenständen, die mit dem Verhalten von Mensch und Tier in Verbindung stehen. In der vorliegenden Untersuchung gewonnene Erkenntnisse über die Beziehung der Witterung mit dem adulten Rotwild und vis à vis den Kälbern sollten nicht isoliert gesehen werden, denn der Nachwuchs ist Teil der neuen Generation, deren Basis die adulten Rothirsche sind. Zusammen stellen beide Gruppen eine Gesellschaft dar, die an überschneidende Bedingungen geknüpft ist. An dieser Stelle wird der Versuch unternommen, die gewonnenen empirischen Kenntnisse mit theoretischen Voraussagen bisher bekannter und nicht bekannter Sachverhalte zu verbinden.

Rotwild ist, anders als das Substrat selektierende Rehwild, ein einst steppenbewohnender Weidegänger. Pflanzen, die in hohem Maße Fasern enthalten, werden im Verdauungstrakt des Rotwildes im Frühjahr und Frühsommer als Delikatesse aufgenommen (NORDENFLYCHT 1920; STAINES & CRISP 1978; BRIEDERMANN et al. 1988). Als wichtigen, den Bestand hebenden, Faktor erkennen wir die positive Wirkung der Temperatur im Monat Juni (Tabelle 1 und 4). Ein warmer Juni begünstigt in den höheren Lagen des Rothaargebirges den Gras- und Krautwuchs. Hirsche und Kahlwild verlassen die tieferen Tallagen und begeben sich in krautreiche Althölzer und Kulturen der höheren Lagen. Das Überwecheln in eine Zone mit geringeren störenden Einflüssen menschlicher Siedlung fördert das Wohlbefinden und das Wachstum der Geweih.

BOBEK et al. (1990) beobachtete diese Erscheinung zwischen dem dichter besiedelten Westen und dem geringer besiedelten Osten Polens mit größerer Geweihmasse der Hirsche. In Ungarn verglich SZEMETHY et al. (1996) an markiertem Rotwild die Größe des Aktionsraumes in Wald- und Feldhabitaten. Danach misst der Aktionsraum in einem Bergland nahe der Forschungsstation Gödöllő etwa 1 km². Dort ist die Bewaldung der unseres Untersuchungsgebietes, des Kreises Siegen, ähnlich.

Die Variable Niederschlag in mm hat in den Sommermonaten einen signifikant positiven Effekt auf die Zunahme des Rotwildes. Verläuft der Juli regenreich, steigt die Kurve der Kälber und regnet es häufig im August, verzeichnen die Adulten Zunahmen (Tabelle 2 und 4). CLUTTON-BROCK et al. (1982) berechnete eine positive Korrelation zwischen den Sommerniederschlägen und dem Wachstum der vom Rotwild hauptsächlich geästen Pflanzen in seinem Untersuchungsgebiet auf der schottischen Insel Rhum. Die postnatale Entwicklung des Rotwildes beobachtete WÖLFEL (1981) in einem Institut in Wien. Der Autor berichtet, dass sich Rotwildkälber erst ab dem 2. bis 3. Lebensmonat auf pflanzliche Nahrung umstellen. Wenn im Kreis Siegen die Rotwildkälber im Mai und Juni gesetzt werden (WAGENKNECHT 1981), kann es für die weitere Entwicklung der Kälber sehr nützlich sein, wenn im Juli der Niederschlag günstig auf das Wachstum der Nahrungspflanzen und mithin auf die Milchproduktion der Alttiere einwirkt.

Es liegt auf der Hand, dass im Rothaargebirge die Suhlen austrocknen, wenn es im Sommer zu wenig regnet. Offenbar korreliert die Strecke des adulten Rotwildes mit dem Niederschlag im August signifikant positiv. Nach WAGENKNECHT (1981) dient das Suhlen zweifellos der Abkühlung während der warmen Jahreszeit und man darf wohl annehmen, dass ein unmittelbarer Zusammenhang mit der Brunft besteht. Daher ist nicht auszuschließen, dass die Abkühlung in der Suhle die Spermatogenese fördert, bis im Oktober der höchste Testosterongehalt im Blut und die höchste Spermienzahl im Ejakulat der Hirsche vorhanden ist (JACZEWSKI 1986a).

Als Pendant rechnete der Computer für die Monate Juli und August negative Zusammenhänge bei beiden Gruppen mit den Sonnenscheinstunden (Tabelle 1). Belanglos sind diese Ergebnisse nicht, denn längere Sonneneinstrahlung bedeutet trockene Suhlen und geringeres Wachstum der Vegetation. Andererseits kann auch der Jägerfolg eine Rolle spielen, in beiden Monaten korrelieren die Kurven des Rotwildes mit der relativen Luftfeuchte zum Teil signifikant positiv (Tabelle 2).

Die Brunftzeit des Rotwildes beginnt in Deutschland um den 20. September und findet häufig

ihr Ende um den 10. Oktober (BÜTZLER 1986). Ein Beispiel für westeuropäische Verhältnisse liefert KLEIN (1992) aus den Vogesen in Frankreich, wo der Höhepunkt der Brunftaktivität zwischen dem 25. und 30. September liegt. An allerdings nicht signifikanten negativen Korrelationen mit der Temperatur im Oktober zeigt die Tabelle 1 ein Phänomen, das einer weiteren Untersuchung bedarf.

In der einschlägigen Literatur wird darauf hingewiesen, wie gering in der Brunft der Beschlag bei den Schmaltieren stattfindet. BUBENIK et al. (1956) fand nur 40-50 % beschlagene Jährlinge, jedoch in neuerer Zeit konnte DRECHSLER (1978) im Harz sowie AHRENS (1994) in Ostdeutschland um 67 % beschlagene einjährige Tiere nachweisen. Möglicherweise sind bei niedrigeren Temperaturen während der Hochbrunft die Hirsche weniger ermüdet, so dass mehr Schmaltiere beschlagen werden und sich eine größere Nachwuchsrate einstellt.

Ob im Untersuchungsgebiet dieser Analyse in der Brunftzeit dem Rotwild immer ein angemessener Aktionsraum zur Verfügung steht, mag dahingestellt sein. DARLING (1937), GEORGII & SCHRÖDER (1983) und BÜTZLER (1986a) weisen auf Unterschiede der Streifgebietsflächen je nach der Jahreszeit und dem Landschaftstyp hin.

Die Rechnungen der Kurve der Kälber ergeben mit den Daten der relativen Luftfeuchte von Oktober bis Dezember für den Jagderfolg günstige Relationen. Bei Dunst und Nebel und geringem Regen im September und November (Tabelle 2), bieten sich gute Gelegenheiten für die Pirschjagd. Jäger, die im Januar adultes Rotwild zur Strecke bringen wollen, dürfen zu Hause bleiben wenn starke Winde, größer 6 Beaufort (Tabelle 3 und 4), über den Lebensraum der Rothirsche im Rothaargebirge jagen. In der Zeit nach 1848 war im Jagdkreis Siegen das Rotwild völlig ausgerottet (FÉAUX DE LACROIX 1913). Danach wurde in verschiedenen Förstereien für größere Gatter Rotwild aus westfälischen, mecklenburgischen und preußischen Bezirken bezogen, herangehegt und vor dem Untergang bewahrt. Durch maßvolle Behandlung ihrer Reviere konnten die Jäger unseres Untersuchungsgebietes einen Rotwildbestand erhalten, der nach den Jagdstrecken (Abb. 3) als recht achtbar gesehen werden kann.

Zusammenfassung

Der Jagdkreis Siegen hat eine Jagdfläche von 105 000 ha und nimmt den südlichen Teil des Rothaargebirges ein (Abb. 1). Für diesen Kreis wurden die Jagdstrecken der Hirsche, Alttiere, Schmalspießer und Schmaltiere und jene der Hirsch- und Wildkälber seit dem Jagdjahr 1975/76 bis 2001/02 als Zeitreihen mit den Kurven von sechs Wetterfaktoren korreliert: Temperatur in °C, Niederschlag in mm, Sonnenscheinstunden, relative Luftfeuchte in % von Januar bis zum Dezember. Für die Monate Januar, Februar und März wurden die Kurven des Starkwindes > 6 Beaufort sowie die der Tage mit Schneefall nach demselben Modus abgerechnet (Tabelle 1-3). Als Ergebnis erhielten wir 108 Korrelationskoeffizienten (r_{xy}), von denen die meist signifikant korrelierenden Faktoren in einem Modell einer multiplen Regression auf die besonders wichtigen Einflussvariablen reduziert wurden (Tabelle 4).

Herausragend erscheint die positive Beziehung des Niederschlags im Juli mit der Jagdstrecke der Kälber und ebenso ist es der Niederschlag im August, der mit der Zeitreihe des adulten Rotwildes signifikant positiv korreliert. Längere Sonnenscheinstunden wirken sich im Juli ungünstig auf das adulte Rotwild aus, jedoch scheint es, als würden die Kälber vom Faktor Niederschlag im Juli profitieren.

Für den September und November zeigt der Regressionskoeffizient besonders bei der Kurve der Kälber negative Zusammenhänge mit dem Niederschlag. Die Kurve der Temperatur in Juni korreliert positiv mit der Zeitreihe der Adulten, wogegen der Starkwind > 6 Beaufort sich im Januar ungünstig auf die Jagdstrecke des adulten Rotwildes auswirkt. Nach diesem Regressionsmodell zeigt der Starkwind im Januar für die Jagdstrecke der Kälber ein positives Vorzeichen.

Summary

The influence of weather conditions on the red deer (*Cervus elaphus* L.)

The hunting district Siegen includes a hunting area of 105 000 hectar and is situated in the southern part of the Rothaargebirge (red-hair-hills) in the land of Westphalia (Fig. 1). Starting

off from the period of the hunting season from 1975/76 to 2001/02 from this district we correlated the time-row of the hunting bag of stags and hinds and that of the calves with the curves of six weather variables: Temperature in °C, precipitation in mm, sunshine hours and relative atmospheric humidity in % from January to December. For the months of January, February and March the curves of strong wind > 6 Beaufort as well as the days with snowfall were calculated with the same method (Table 1-3). As the result we received 108 correlation coefficients (r_{xy}) from which the significant correlating variables were reduced by a multiple regression model to seven most important variables of influence (Table 4). One of the most outstanding results was the positive relation of precipitation in July with the hunting bag curve of calves, as well as the precipitation in August, which correlates significant positiv with the time-row of the adult red deer (Table 2). Relations with the plants growth as well as the stags wallow should be taken into consideration. Longer sunshine hours in July showed an unfavourable effect on the bag of stags and hinds, however the calves apparently gained from the factor precipitation in July. The regression coefficient for the month of September and November shows particularly high significant negative relations between the hunting bag time-rows of both groups and the precipitation. The June temperature curve correlates positive with the time-row of the adult animales. Hunters, who wish to shoot stags and hinds can stay at home, when strong wind > 6 Beaufort is blowing over the red-hair-hills in the first month of the year (e.g. Table 3 and 4). According to this regression model the strong wind indicates a positive relation with the 27-year calves time-row in the same month of January.

Danksagung

Dem Leiter der Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung in Bonn, Herrn Dr. M. PETRAK, sei für die Überlassung der Streckendaten des Rotwildes verbindlichst gedankt. Die Übernahme der Wetterdaten aus der Wetterstation in Osnabrück wurde vom Geschäftsfeld Klima und Umweltberatung des Deutschen Wetterdienstes in Hannover gestattet.

Literatur

- AHRENS, M. (1994): Untersuchungen zur Reproduktion beim Rotwild *Cervus elaphus*(L., 1758). – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **19**: 57–63.
- ANONYMUS (1975–2001): Monatlicher Witterungsbericht. – Witterungs Report. Amtsblatt des Deutschen Wetterdienstes. – Offenbach a.M.
- BARTH, D.; GRAHLMANN, G.; KLEIN, J. (1983): Westfalens Landwirtschaft im Wandel 1977–1982. – Münster.
- BOBEK, B.; KOSOBUCKA, MARIA; KRAZAKIEWICZ, H.; PERZANOWSKI, K.; WOLF, RENATA (1990): Food, cover and human disturbance as factors influencing antler weight in red deer. – In: MYRBERGET, S. (Ed.) – Trans. 19th IUGB Cong. – Trondheim 1989: 27–34.
- BRIEDERMANN, L.; DITTRICH, G.; LOCKOW, K.-W. (1988): Rotwild (*Cervus elaphus* L.). – In: STUBBE, H. (Hrsg.) – Buch der Hege 1 Haarwild – Berlin: 2–56.
- BUBENIK, A.B.; LOCHMANN, J.; PRUSEK J. (1956): Biostatistische Untersuchung einer Hirschbrunft. – Z. Jagdwiss. **2**: 142–148.
- BÜTZLER, W. (1986): Rotwild. – München, Wien, Zürich.
- BÜTZLER, W. (1986a): *Cervus elaphus* LINNAEUS, 1758 – Rothirsch. – In: NIETHAMMER, J; KRAPP, F. (Hrsg.) – Handbuch der Säugetiere Europas. Band 2/II Paarhufer – Wiesbaden: 107–139.
- CLUTTON-BROCK, T.H.; JASON, G.R.; ALBON, S.D.; GUINNESS, F.E. (1982): Effects of lactation on feeding behavior and habitat use in wild red deer hinds – J. Zool. London **198**: 227–236.
- DARLING, F.F. (1937): A herd of red deer. Oxford Univ. Press. – London.
- DRECHSLER, H. (1978): Bestandserfassung beim Rotwild am Beispiel einer Modellrechnung. – Nieders. Jäger **23**: 1071–1079.
- FÉAUX DE LACROIX, K. (1913): Geschichte der hohen Jagd im Sauerlande (Herzogtum Westfalen, Fürstentümer Wittgenstein). – Dortmund.
- GEORGII, B.; SCHRÖDER, W. (1983): Home range activity patterns of male red deer (*Cervus elaphus* L.) in the alps. *Oecologia* **58**: 238–248.
- JACZEWSKI, Z. (1986): Der Einfluss der Jahresperiodik auf die Rotwildphysiologie. – In: REUSS, H. Prinz (Hrsg.) Rotwild – Cerf rouge – Red deer. CIC – Graz (A): 446–460.
- JACZEWSKI, Z. (1986a): Künstliche Besamung bei Hirschen. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **14**: 222–229.
- KLEIN, F. (1992): A ten-year's study of a red deer population in the Northern Vosges. – In: BOBEK, B.; PERZANOWSKI, K.; REGELIN, W. (Eds.) – Trans. 18th IUGB Cong. – Krakow 1987: 219–224.
- MOURON, D.; BOISAUBERT, B. (1997): La situation du cerf élaphe en France. – Bulletin Mensuell **218**: 18–21.
- NIE, N.H.; HULL, C.H.; JENKINS, J.G.; STEINBRENNER, K.; BENT, D.H. (1975): Statistical Package for the Social Sciences. 2nd Edit. – New York, St. Louis, San Francisco et al.
- NÖRDENFLYCHT, C. VON (1920): Rotwild. – In: ALBERTI, C.; EILERS, K.; FUSCHLBERGER, H. et al. (Hrsg.) – Die hohe Jagd. 4. Aufl. – Berlin: 9–172.
- NYENHUIS, H. (1986): Analyse der Dispersionsdynamik und der Natalität des Wildschweins. Empir. Tierökologie 1. – Osnabrück.

- NYENHUIS, H. (2004): Witterungseinfluss auf die zunehmende Frischlings- und Überläuferstrecke (*Sus scrofa* L.) in einem Mischwaldareal. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **29**: 207–216.
- PETRAK, M. (1999): Jagdliche Raumordnung in Nordrhein-Westfalen. Sicherung der Rotwildpopulation und vorbeugende Konfliktlösung. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **24**: 87–96.
- STAINES, B.W.; CRISP, J.M. (1978): Observations on food quality in Scottish Red Deer (*Cervus elaphus*) as determined by chemical analysis of the rumen contents. – J. Zool. London **185**: 253–259.
- Statistik (1993): Bodenflächen in Nordrhein-Westfalen 1993 nach Nutzungsarten der Vermessungsverwaltung. – Düsseldorf.
- SZEMETHY, L.; RITTER, D.; HELTAI, M.; PETŐ, Z. (1996): A gimszarvas tér-idő használatának összehasonlító vizsgálatai egy dombvidéki és egy alföldi élőhelyen. – In: CSÁNYI, S. (Szerk.) – Vadbiológia 1994–1996. 5. kötet. – Gödöllő: 43–59.
- UECKERMANN, E. (1955): Ein Erklärungsversuch der bei Rotwild in Westdeutschland anzutreffenden Unterschiede im Körpergewicht. Z. Jagdwiss. **1**: 92–98.
- WAGENKNECHT, E. (1981): Rotwild. – Melsungen, Berlin, Basel, Wien.
- WIESE, M. (1981; 2006): DJV-Handbuch. – Mainz.
- WÖLFEL, H. (1981): Zur Jugendentwicklung, Mutter-Kind-Bindung und Feindvermeidung beim Rothirsch (*Cervus elaphus*). – Diss. Univ. Wien.

Anschrift des Verfassers:

HORST NYENHUIS
Arbeitsgruppe Ökoethologie der Vögel
Universität Osnabrück
Institut für empirische Tierökologie
Bergstraße 1
D-49076 Osnabrück

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Jagd- und Wildforschung](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Nyenhuis Horst

Artikel/Article: [Der Einfluss des Wetters auf das Rotwild \(Cervus elaphus L.\) 483-493](#)