

HORST NYENHUIS, Osnabrück

Einflüsse der Witterung auf das Rebhuhn (*Perdix perdix* L.) in der Randsituation zwischen Schutz und Jagd

Schlagworte/key words: Rebhuhn *Perdix perdix*, Jagdstrecke, Temperatur, Niederschlag, Sonnenschein, Korrelation r_{xy} / partridge, hunting bag, temperature, precipitation, sunshine, correlation r_{xy}

Einleitung

Die Lebensbedingungen für das Rebhuhn haben sich durch die zunehmende Modernisierung der Landwirtschaft und durch die Zunahme von Raubwild derart verschlechtert, dass die Bejagung nur noch in Ausnahmefällen stattfindet. Staatliche und wissenschaftliche Einrichtungen, Ornithologen, Jäger und Landwirte bemühen sich der bedrohten Art das Leben in seiner Umwelt zu erhalten (AHRENS 1987). Als übergeordneter Faktor für die Oszillation der Rebhuhnstrecken ist das Wetter ein maßgebliches Indiz.

SIIVONEN (1956); DOUDE (1968); NYENHUIS (1983) und REITZ (1988) berücksichtigten in ihren Arbeiten die Einflüsse klimatischer Elemente auf den Rebhuhnbesatz, jedoch fehlen in den Analysen die Zusammenhänge mit der Witterung sämtlicher Monate des Jahres. Nach SPITTLER (1984) ruft das Wetter nicht nur kurzfristige Schwankungen der Rebhuhnpopulation hervor.

Daher ist es das Ziel dieser Studie, eine Zeitreihe der Rebhuhnstrecke über mehrere Dekaden mit meteorologischen Daten zu korrelieren. Da-

bei wird ein Gesamtkatalog über günstige und ungünstige Wetterbedingungen aufgestellt, der dem Schutz der noch vorhandenen Rebhühner dienen soll.

Untersuchungsgebiet

Zwischen den Flüssen Rhein, Vechte und Ems liegt der untersuchte Jagdkreis Borken, der im Westen von den Niederlanden begrenzt wird (Abb. 1). Nach der Statistik (1999) beträgt darin die Ackerfläche 67 813 ha mit einem Körner- und Grünmaisanteil (*Zéa mays*) von über 36 000 ha. Das Dauergrünland nimmt eine Fläche von 21 827 ha ein und die Waldfläche genau 13 922 ha. Etwa 50 % der Wirtschaftsfläche wurde durch die Flurbereinigung zusammengelegt. Der Korrelationskoeffizient der zusammgelegten Fläche von 1959 bis 2000 mit der Rebhuhnstrecke dieser Analyse hat den Wert $r_{xy} = -0,72$ mit der Signifikanz $P = 0,000$. Die Durchschnittswerte (\bar{x}) der Witterung von 1959 bis 1990 wurden vom Rechner wie folgt ermittelt: Temperatur im Januar = 1,7 °C und im Juli = 17,3 °C, Niederschlagsminimum im

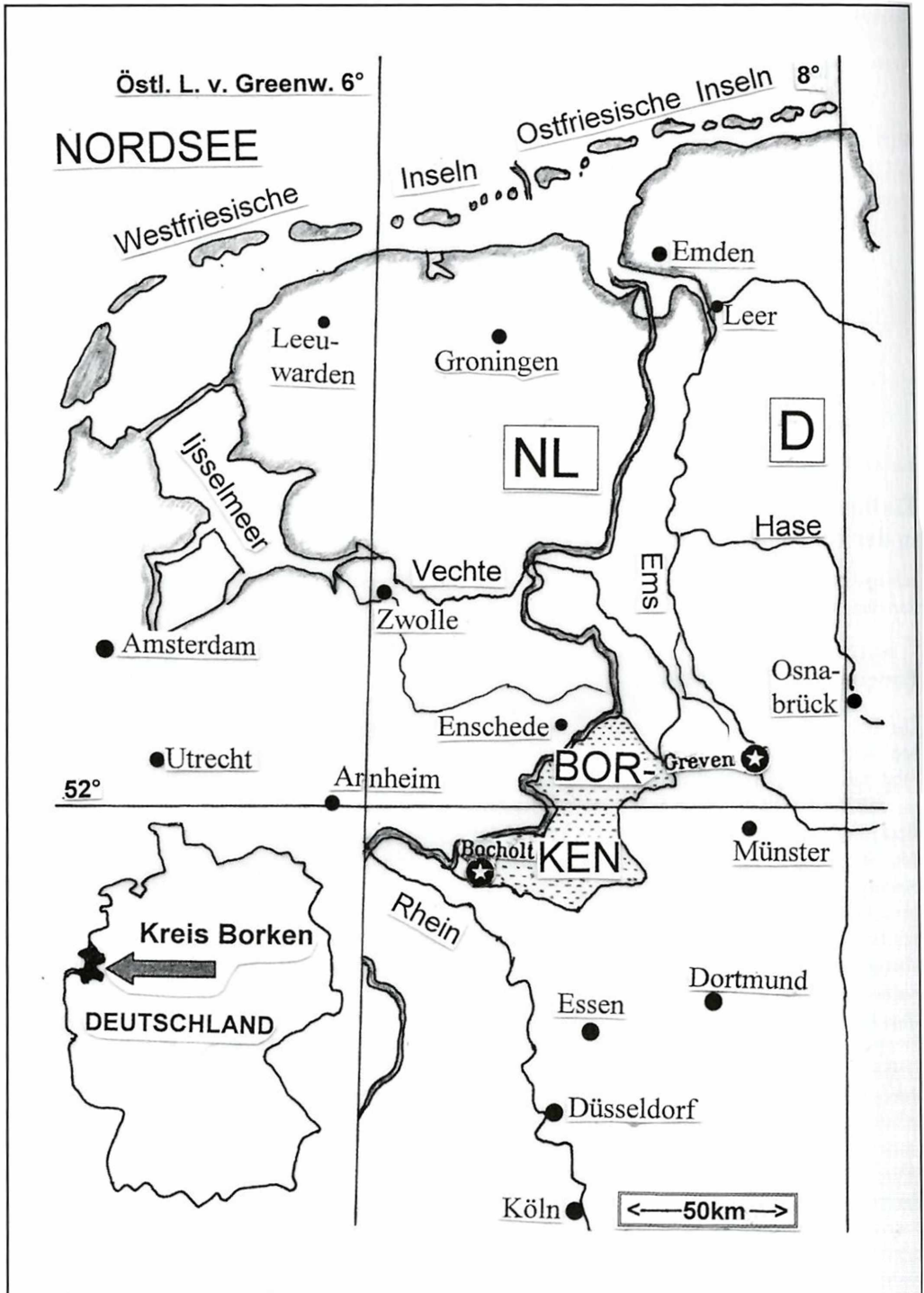


Abb. 1 Das Untersuchungsgebiet, der Jagdkreis Borken, in Nordwestdeutschland

Februar = 46 mm und Maximum im Dezember = 75 mm, Maximum der Sonnenscheinstunden im Mai = 201 Stunden und Minimum im Dezember = 39 Stunden.

Material und Methode

Für die Durchführung dieses Forschungsvorhabens war eine Rebhuhnstrecke von 1959/60 bis zum Jagdjahr 2000/01 geplant (vgl. Abb. 2). Die ersten Rechnungen zeigten Ergebnisse mit sehr geringer Aussagekraft. Daher wurde die Streckenreihe auf 32 Elemente bis 1990/91 gekürzt. Die neuen Ergebnisse beweisen, dass seit dem Düsseldorfer Abkommen im Jahre 1989, dem freiwilligen Verzicht der Nordrhein-Westfälischen Jäger auf die Rebhuhnjagd, die jüngsten Streckenangaben wenig Relation zu den Wetterverhältnissen haben. Die gekürzte 32-jährige Rebhuhnstrecke des Kreises Borken wurde mit der monatlichen Temperatur in °C, den Niederschlägen in mm und den Sonnenscheinstunden korreliert (ANONYMUS 1959-1990). Alle Daten sind Mittelwerte (\bar{x}) aus den Wetterstationen des Flughafens Greven und Bocholt (s. Abb. 1). Mit jeweils 12 der 36 Koeffizienten wurden monatlich eingeteilte Wetternetze gezeichnet. Die Benutzung der Faktoren Schneedecke und Eistage war wegen der geringen Vorkommnisse in dieser wintermilden Region nicht möglich. Die Methode der Multiplen Regression ermöglichte es, die Ergebnisse auf jene Faktoren zu reduzieren, auf die es in erster Linie ankommt (NIE et al. 1975). Ein DURBIN-WATSON Test beschließt die mathematische Arbeit, die im Rechenzentrum der Universität Osnabrück mit der SPSS-Version 12 auf Windows durchgeführt werden konnte.

Ergebnisse

Wird die Rebhuhnstrecke von 1959/60 bis 1990/91 mit der Zeitreihe der Jagdjahre korreliert, dann erhalten wir den Koeffizienten $r_{xy} = -0,59$. Der negative Trend wird auch schon durch die Streckenkurve in der Mitte der Abbildung 2 sichtbar dargestellt. Die Streckenkurve wurde mit Zeitreihen des Wetters mathematisch in Beziehung gesetzt. Dabei bedeutet ein negativ ausfallender Koeffizient eine ungünstige

Einwirkung des Faktors. Dagegen hat ein Faktor mit einem positiven Vorzeichen vor dem Koeffizient in der Regel einen günstigen, den Besatz und die Strecke des Rebhuhns fördernden Effekt. Ergebnisse zwischen $-0,10$ und $0,10$ haben wenig Bedeutung, sie gelten noch als Nullbereich im Zahlenspektrum der Wetterkorrelationen.

Rebhuhnstrecke: Temperatur

Die Beziehungen der Strecke mit der Temperatur im Monat Januar ($r_{xy} = 0,28$) und Februar ($r_{xy} = 0,30$) zeigen signifikant positive Werte (Abb. 3). Die T°C-Kurve für den Monat Januar weist in der Abbildung 2 in den Jahren 1963 und 1979 auf die starken Einflüsse des Winters hin. In beiden Jahren verbuchen Temperatur- und Streckenkurve ihre niedrigsten Werte. Danach wird im Wetternetz der Temperatur der Einfluss im Juni mit $r_{xy} = 0,32$ als höchste, signifikant positive Korrelation vorgestellt. Bis zum Monat November verlaufen die Beziehungen der Strecke mit der Temperatur positiv, hingegen beschreibt der Dezemberzusammenhang mit $r_{xy} = -0,11$ keine günstige Einwirkung auf die 32-jährige Rebhuhnstrecke.

Rebhuhnstrecke: Niederschlag

Die Graduierung der Koeffizientenachse im Wetternetz der Rebhuhnstrecke mit dem Niederschlag (Abb. 3) reicht von $-0,6$ auf dem negativ verlaufenden Teil bis zum Wert $0,4$ auf dem positiven Teil der Achse. Der Korrelationskoeffizient des Monats März hat den hoch signifikanten Wert von $r_{xy} = -0,46$ ($P = 0,004$). Der negative Einfluss der Niederschläge ist dann noch im Mai, Juni und September mit geringeren Werten vorhanden. Im August jedoch, wenn die Population ihre höchste Zahl erreicht hat, zeigt der Einfluss der Niederschläge den positiven Wert von $r_{xy} = 0,23$.

Rebhuhnstrecke: Sonnenschein

Offensichtlich gibt es im Wetternetz der Rebhuhnbeziehungen mit den Sonnenscheinstunden drei nennenswerte positive Werte (Abb. 3). Es sind die Koeffizienten der Monate März, Juni und die signifikante Korrelation von $r_{xy} = 0,37$ im September. Vergleicht man die Streckenkurve mit der Kurve der Sonnenscheinstunden im Juni (Abb. 2), dann sehen wir die

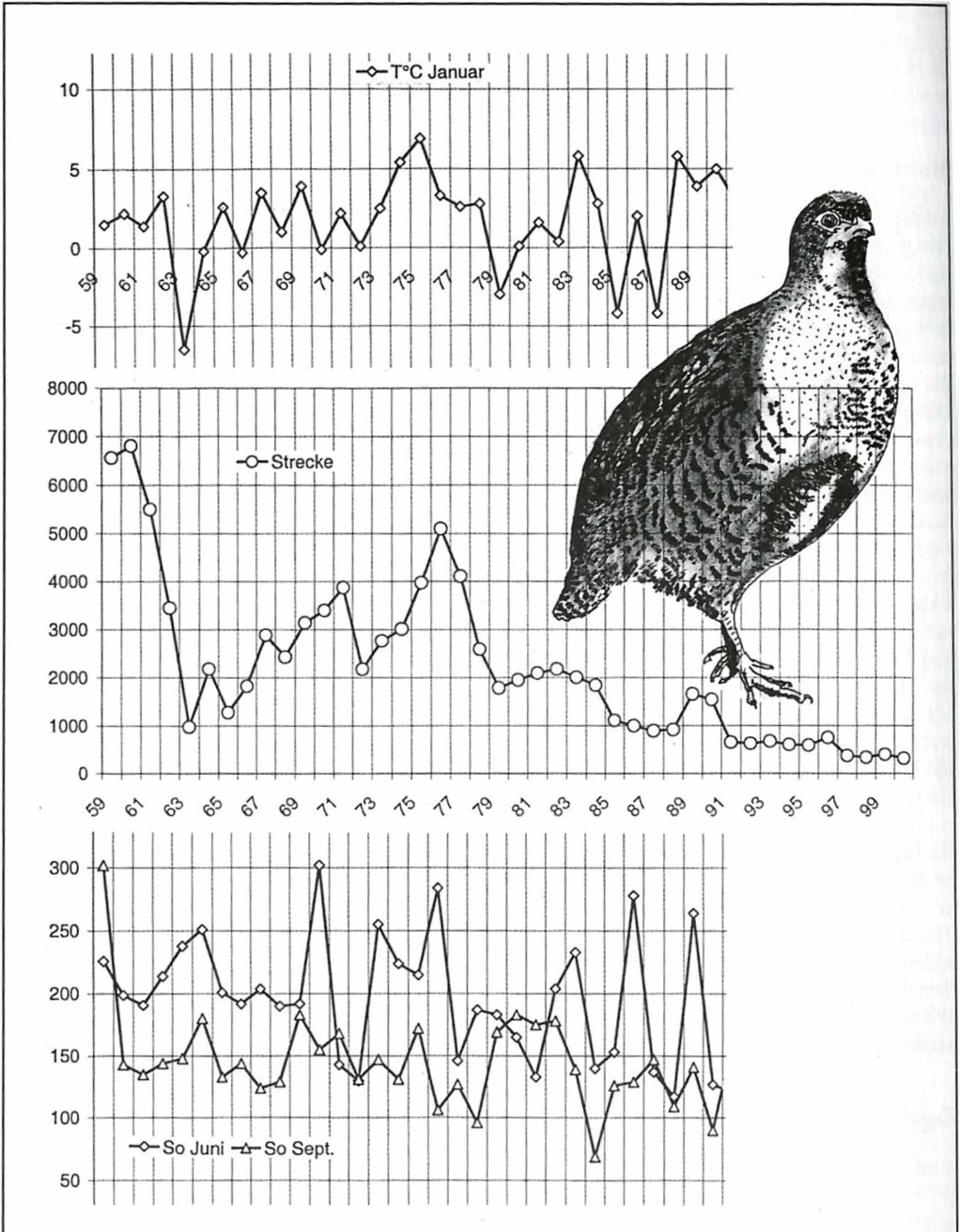


Abb. 2 Kurve der Rebhuhnstrecke im Kreis Borken von 1959/60 bis 2000/01 (Mitte), Kurven der Temperatur (oben) und der Sonnenscheinstunden (unten) von 1959 bis 1990. (Tierskizze nach H. CHYLINSKI)

häufigen Übereinstimmungen der Höhepunkte in beiden Kurven. Die hohe Sonnenscheinzahl im September, im ersten Jahr der Untersuchung, korrespondiert mit der sehr hohen Strecke im Jagdjahr 1959/60. Allerdings verzeichnet die Septembersonnenkurve abnehmende Tendenz im Verlauf der 32 Jahre. Bemerkenswert ist die ungünstige Einwirkung des Sonnenscheins im Februar und es sollte nicht unerwähnt bleiben, dass ausgerechnet im Januar der Einfluss des Sonnenlichtes im Nullbereich gezeichnet werden musste.

Multiple Regression

Das Modell der linearen, multiplen Regression zeigt nach zahlreichen Iterationen jene Wetterfaktoren, die letztlich die Schwankungen der Rebhuhnstrecke maßgeblich beeinflussen (Tabelle 1). Hierbei berechnet eine Varianzanalyse den standardisierten Regressionskoeffizienten „Beta“, der auf die Einflussgröße der einzelnen Faktoren hinweist. Offenbar hat der Sonnenschein im Monat September den größten positiven Einfluss auf die Schwankungen der Rebhuhnstrecke, gefolgt von den ungünstig einwirkenden Niederschlägen im Monat März. Im August hat dann der Koeffizient der Niederschläge ein positives Vorzeichen. In den Wintermonaten und im Juni folgt der positive Einfluss der Temperatur auf die Höhen- und Tiefpunkte der Strecke im Katalog der Koeffizienten. Schließlich soll der DURBIN-WATSON-Test prüfen, ob zwischen der beobachteten Rebhuhnstrecke und der mathematischen Schätzung keine Linearität besteht (Tabelle 2). Von 1959

bis 1990 weisen die geschätzten Werte darauf hin, dass eine Korrelationsrechnung zwischen beiden Kurven ein Ergebnis im Nullbereich verzeichnen würde. Der Vergleich der Restwerte, der Differenz zwischen Strecke und Schätzung, lässt in verschiedenen Jahren keinen witterungskonformen Jagddruck erkennen.

Diskussion

Nach den Ergebnissen der vorliegenden Wetteranalyse kann der Eindruck entstehen, die Witterung sei für den Rebhuhnbesatz ein langfristiger trendbestimmender Einfluss. In unterschiedlichen Zeitabständen ließen Wettereinflüsse im Verbreitungsgebiet der Rebhühner den Besatz zusammenbrechen (TRAUNMÜLLER 1955; GLUTZ et al. 1973; NYENHUIS 1985; POTTS 1986). Dazu stellten POTTS & AEBISCHER (1995) eine einzigartige Dokumentation über die Rebhuhnstrecke in einem englischen Gebiet in Nord-Norfolk von 1793 bis 1993 vor. Bis zu den strengen Wintern 1963 und 1979 konnten sich die Rebhuhnpopulationen fast immer wieder regenerieren. Seit jenen Jahren steht der extrem negative Trend hauptsächlich im Zusammenhang mit drei ökologischen Gegebenheiten.

(a) Die Zusammenlegung landwirtschaftlich genutzter Flächen mit der Zunahme der Maisflächen. Bereits um die Mitte der 70er Jahre stellte THONON et al. (1977) in Frankreich fest: Wenn die Maisfläche mehr als 30 % der Ackerfläche einnimmt, verringert sich die Rebhuhnpopulation außerordentlich.

Tabelle 1 Modell der linearen, multiplen Regression. $R = 0,75$; $R^2 = 0,56$; korrigiertes $R^2 = 0,44$; $F = 4,5$; Signifikanz = 0,002. Variable: $T^{\circ}C$ = Temperatur; mm = Niederschlag; SoSt = Sonnenscheinstunden

Modell	B	Standardfehler	Standardisierte Koeffizienten BETA	T	Signifikanz
$T^{\circ}C$ Januar	140,5	83,3	0,27	1,67	0,11
$T^{\circ}C$ Februar	83,6	96,5	0,14	0,87	0,40
mm März	-20,8	9,3	-0,34	-2,23	0,04
$T^{\circ}C$ Juni	294,9	201,6	0,22	1,46	0,16
mm Juni	-2,7	6,9	-0,06	-0,39	0,70
mm August	14,9	7,2	0,29	2,07	0,05
SoSt September	15,5	5,6	0,40	2,77	0,01

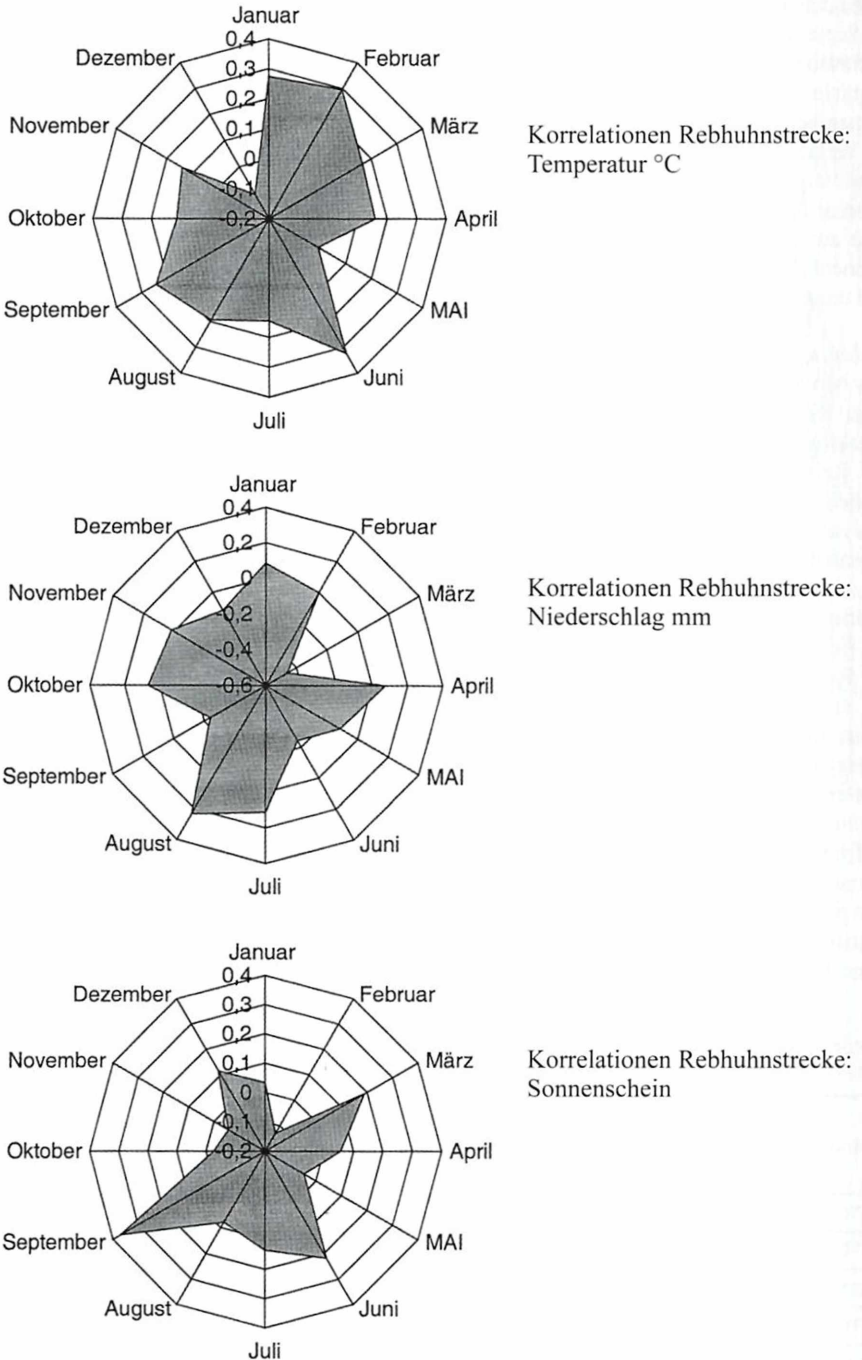


Abb. 3 Wetternetze der Korrelationskoeffizienten zwischen der Rebhuhnstrecke und der Temperatur von -0,2 bis 0,4; der Niederschläge von -0,6 bis 0,4; der Sonnenscheinstunden von -0,2 bis 0,4

(b) Herbizide und Insektizide verringern die Nahrung der Rebhuhnküken. Im Kreis Borken korreliert die Kurve der Insektizide pro 1000 ha Ackerland mit der 42-jährigen Rebhuhnstrecke $r_{xy} = -0,61$ ($P = 0,000$). POTTS (1977; 1980; 1986); SERRE & BIRKAN (1985) können aus ihren Untersuchungsgebieten in England und Frankreich den schädigenden Einfluss der Insektizide auf die Nahrung der geschlüpften Rebhuhnküken nachweisen.

(c) Die Zunahme des Rotfuchses (*Vulpes vulpes* L.), des Steinmarders (*Martes foina* ERXL.) und anderes Raubwild muss zur Abnahme des Rebhuhnbesatzes führen. Die zunehmenden Streckenkurven der beiden Raubsäuger korrelieren hoch signifikant negativ mit der Rebhuhnkurve des untersuchten Jagdkreises von 1959/60 bis 2000/01. MARCSTRÖM et al. (1988) experimentierte auf zwei Ostseeinseln, wo einerseits Füchse und Marder bejagt und anderenfalls

nicht bejagt wurden. Seine beobachteten Rauhfußhühner (*Tetraonidae*) konnten mehr Nachwuchs aufziehen, wenn die Prädatoren reduziert wurden.

Zwei Arbeiten von NYENHUIS (2001; 2003) konzentrieren sich auf die Zunahme des Rotfuchses und des Steinmarders im Zusammenhang mit dem Einfluss des Sonnenlichts während der Ranz im Januar und Februar. In der vorliegenden Analyse haben die Sonnenscheinstunden offensichtlich in beiden Monaten keine günstige Korrelation mit der Rebhuhnstrecke (Abb. 3). Die Autoren PULLIAINEN (1966); TAPPER et al. (1982); DÖRING & HELFRICH (1986) und BRO et al. (2000) weisen den Prädatoren Rotfüchse, Marderarten (*Mustelidae*), Habicht (*Accipiter gentilis* L.) und Sperber (*Accipiter nisus* L.) eine Schlüsselrolle bei der Brut und Kükenaufzucht der Rebhühner zu. Beide *Accipitridae* wurden von 1951 bis zum Jagdverbot 1970

Tabelle 2 Fallweise Diagnose der abhängigen Strecke nach dem DURBIN-WATSON Test auf der Grundlage der linearen, multiplen Regression (s. Tabelle 1)

Jahr	Strecke	Schätzung	Restwert	Jahr	Strecke	Schätzung	Restwert
1959	6565	5427	1138	1975	3974	3500	474
1960	6809	5352	1457	1976	5101	3466	1635
1961	5499	3279	2220	1977	4112	3263	849
1962	3453	2690	763	1978	2588	1205	1383
1963	978	1238	-260	1979	1784	1785	-1
1964	2183	3794	-1611	1980	1951	3445	-1494
1965	1282	2705	-1423	1981	2094	1108	986
1966	1824	2906	-1082	1982	2177	3149	-972
1967	2893	3121	-228	1983	2006	2451	-445
1968	2428	3420	-992	1984	1844	1467	377
1969	3146	4040	-894	1985	1112	606	506
1970	3402	2478	924	1986	1001	1535	-534
1971	3874	3121	753	1987	895	875	20
1972	2177	1980	197	1988	920	1198	-278
1973	2769	3251	-482	1989	1662	2927	-1265
1974	3016	3322	-306	1990	1545	2958	-1413

im Münsterland stärker bejagt als anderenorts (NYENHUIS 1982). Nach BRO et al. (2001) besteht in Frankreich eine positive Beziehung zwischen der Abundanz von Rohr- und Kornweihen (*Circus aeruginosus* L. u. *cyaneus* L.) und Ackerlandanteilen. In demselben Land durchgeführte August-Zählungen adulter Hennen bestätigen höhere Verlustraten, wenn Weihen present sind (AEBISCHER & REITZ 2000). Vor nicht allzu langer Zeit war das Gespräch in Mode, die Jäger sollen bei der Raubwildkontrolle als Regulatoren ausgeschlossen werden, die Wildtiere sollen sich selbst regulieren. Zusammenfassend läßt sich sagen: Tier- und Umweltschützer dürfen die Rotfuchs- und Steinmarderjagd nicht in Revieren verbieten, in denen Rebhühner heute noch leben und zu Zeiten in denen die Sonne sehr lange scheint wie im Januar und Februar, da uns auch die Interessen der Biodiversität sehr am Herzen liegen. Wenn Greifvögel in größerer Zahl vorkommen als es die bedrohte Rebhuhnpopulation ertragen kann, sollen Jäger während des Brutgeschäftes und der Kükenaufzucht der Hühner mehr Greifvögel fangen und in Waldgebieten aussetzen, in denen sowieso keine Rebhühner vorhanden sind.

Nach LYNN-ALLEN & ROBERTSON (1958); DIETZEL & MÜLLER-USING (1970) und DWENGER (1973) findet die Paarung der Rebhühner im März statt. Es ist daher nicht verwunderlich, wenn sich in diesem Monat stärkere Niederschläge ungünstig auf den Besatz auswirken. In Südfinnland untersuchte KRÜGER (1965) die Einwirkung der Temperatur in der bodennahen Luftschicht auf das Brutgeschäft und die Zahl der Eier im Gelege der Rebhühner. Bei extrem hoher Temperatur ist mit einer geringeren Gelegegröße zu rechnen. Im Mai, wenn die Eiablage stattfindet, bewegen sich die Koeffizienten der Temperatur und Sonnenscheinstunden dieser Analyse ganz deutlich auf der negativen Achse der Wetternetze. Wenn im Juni die Küken schlüpfen, korrelieren hingegen Temperatur und Sonnenschein positiv, also günstig einwirkend, mit der Rebhuhnstrecke. Während der Brut und Kükenaufzucht kann die Witterung ungünstig einwirken, so wie 1995 und 1996 in Ungarn (FARAGÓ & BUDAY 1998). Im Norden Frankreichs unternahm REITZ (1988) Versuche mit der Witterung im Mai, Juni und Juli. Übereinstimmend mit dieser Analyse stellte er im Juni seine höchsten

günstigen Zusammenhänge mit der Temperatur, dagegen hoch signifikant negative Effekte mit dem Niederschlag fest. Bemerkenswert im Spektrum unserer Korrelationen ist das positive Ergebnis mit dem Niederschlag im August. Obgleich im August bereits eine Woche mit ungünstigem Wetter den schnellen Tod für einen Teil der jungen Rebhuhnpopulation herbeiführen kann, soll es nach der Meinung von LYNN-ALLEN & ROBERTSON (1958) Wissenschaftler geben, die wenig Niederschlag im August für das Rebhuhn als ungünstig erachten. Bei großer Trockenheit im Hochsommer, wenn kaum Tau fällt, nehmen Rebhühner in großer Zahl Schnecken aller Art auf. Es ist bekannt, dass Schnecken die Zwischenwirte der Larvenform von *Syngamus trachea* sind.

Die Rebhuhnjagd beginnt am 1. September und endet am 15. Dezember. Zwar korreliert die Rebhuhnstrecke mit dem Sonnenschein im September hoch signifikant positiv als größter Beta-Wert in der multiplen Regression, jedoch ist dieser Zusammenhang nur als Jagderfolg zu deuten. In Anbetracht der wenig günstigen Korrelationen der Sonnenscheinstunden der folgenden Monate mit der Strecke (Abb. 3) kann mit DIEZEL & MÜLLER-USING (1970) darauf hingewiesen werden, dass ein leicht bedeckter Herbsttag die Hühnersuche erleichtert. Höhere Temperaturen im Dezember führen zur Ermüdung der Hunde und können, wie das Netzdiagramm (Abb. 3) zeigt, den Jagderfolg herabsetzen. Alle Hinweise in dieser Studie sollen nicht als Schützenhilfe für den Jagderfolg verstanden werden, sie sollen lediglich als Orientierungshilfe dienen. Die Jäger sollen die Rebhuhnjagd ganz einstellen, wenn sie Witterungsumstände erkennen, die sich ungünstig auf den Rebhuhnbesatz auswirken. Nur wenn das Wetter günstig erscheint und wenn die Zählungen der Hühner positiv ausfallen, kann der Verfasser im Ausnahmefall die Rebhuhnjagd unterstützen (vgl. NYENHUIS 1985).

Zusammenfassung

Das für diese Untersuchung ausgewählte Gebiet, der Jagdkreis Borken, liegt im Nordwesten des Landes Nordrhein-Westfalen und bedeckt eine Jagdfläche von etwa 128 000 ha. An

die Niederlande grenzend ist die parkähnliche Landschaft gut strukturiert. Um den Einfluss des Wetters auf die Jagdstrecken des Rebhuhns zu prüfen, korrelierten wir eine 32-jährige Zeitreihe der Rebhuhnstrecke mit den Kurven der monatlichen Temperatur in °C, dem Niederschlag in mm und den Sonnenscheinstunden von 1959/60 bis 1990/91. Schließlich reduzierte eine lineare, multiple Regressionsanalyse die Matrix der Korrelationskoeffizienten. Die hauptsächlich einwirkenden Wetterfaktoren auf die abnehmende Rebhuhnstrecke sind die signifikant positiv korrelierenden Sonnenscheinstunden im September und der negativ einwirkende Effekt der Niederschläge im Monat März, ferner der günstige Einfluss der Niederschläge im August sowie der positive Effekt der Temperatur im Juni, Januar und Februar. Als statistische Prüfung der Analyse wurde die Rebhuhnstrecke per DURBIN-WATSON Test mit einer Schätzung der Strecke verglichen.

Summary

Effects of weather conditions on the Partridge (*Perdix perdix L.*) in the border situation between protection and hunting

The area chosen for this work is the hunting district of Borcken, which is situated in the North-Western part of the land North-Rhine Westphalia, and covers a hunting area of about 128 000 ha. Forming the borderdistrict to the Netherlands, its parklike landscape is characterized by good structure. To prove the influence of weather conditions on the partridge hunting bag, a 32-year time row of the bird's bag was correlated (r_{xy}) with the curves of the monthly temperature in °C, the precipitation in mm and the sunshine hours from the hunting season 1959/60 to 1990/91. Finally a linear, multiple regression analysis reduced the matrix of the correlation coefficients to provide considerable control over the 36 independent variables. The most responsible weather factors for the decreasing partridge bag are the significant positive correlating number of hours of sunshine in September and the negative effect of the precipitation in the month of March. Furthermore the positive influence of rainfall in August as well as the favourable effect of temperature in

June, January and February are to be noted. As a statistical examination the partridge bag was compared with a bag estimation computed by the DURBIN-WATSON test.

Danksagung

Die Streckendaten stellte Herr Dr. M. PETRAK in der Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung (Bonn) zur Verfügung. Der Deutsche Wetterdienst (Hannover) erlaubte die Übernahme der Wetterdaten aus der Wetterstation in Osnabrück. Allen Mitwirkenden dankt der Verfasser verbindlichst.

Literatur

- AEBISCHER, N.J.; REITZ, F. (2000): Estimating brood production and chick survival rates of grey partridges: An evaluation. In: FARAGÓ, S. (Ed.): Proc. Perdix VIII. – Hung. Small Game Bull. 5: 191-209. – Sopron.
- AHRENS, M. (1987): Rebhuhn *Perdix perdix L.* In: STUBBE, H. (Hrsg.): Buch der Hege Bd. 2: 11-19. – Berlin.
- ANONYMUS (1959-1990): Monatlicher Witterungsbericht. Amtsblatt des Deutschen Wetterdienstes. – Offenbach a. Main.
- BRO, E.; REITZ, F.; CLOBERT, J.; MAYOT, P. (2000): Nesting success of grey partridges (*Perdix perdix*) on agricultural land in North-Central France: Relation to nesting cover and predator abundance. – Game and Wildlife Science 17: 199-218.
- BRO, E.; REITZ, F.; CLOBERT, J.; MIGOT, P.; MASSOT, M. (2001): Diagnosing the environmental causes of the decline in grey partridge *Perdix perdix* survival in France. – Ibis 143:120-132.
- DÖRING, V.; HELFRICH, R. (1986): Zur Ökologie einer Rebhuhnpopulation (*Perdix perdix*, LINNÉ, 1758) im Unteren Naheland (Rheinland-Pfalz; Bundesrepublik Deutschland) AKWJ Justus-Liebig-Universität Gießen – Heft 15: Stuttgart.
- DOUDE VAN TROOSTWIJK, W.J. (1968): Das Rebhuhn (*Perdix perdix*) in den Niederlanden. – Z. Jagdwiss. 14: 1-12.
- DWENGER, R. (1973): Das Rebhuhn. Die neue Brehm-Bücherei. – Wittenberg.
- FARAGÓ, S.; BUDAY, P. (1998): Examinations on grey partridge (*Perdix perdix*) population and its environment covered by the Lajta projekt, 1989-1997. In: FARAGÓ, S. (Ed.). – Hung. Small Game Bull. 2: 1-250. – Sopron.
- GLUTZ VON BLITZHEIM, U.N.; BAUER, K.M.; BEZZEL, E. (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 5 Galliformes und Gruiformes. – Frankfurt a. Main.
- KRÜGER, P. (1965): Über die Einwirkung der Temperatur auf das Brutgeschäft und das Eierlegen des Rebhuhns (*Perdix perdix L.*). – Acta Zool. Fennica 112: 1-64.
- LYNN-ALLEN, E.H.; ROBERTSON, A.W.P. (1958): Unsere Freunde die Rebhühner. – Hamburg und Berlin.

- MARCSTRÖM, V.; KENWARD, R.E.; ENGREN, E. (1988): The impact of predation on boreal tetraonids during vole cycles: An experimental study. – *J. Animal Ecology* **57**: 859-872.
- 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.
- NYENHUIS, H. (1982): Strukturzonen der apparenten Populationsdichte ausgewählter Niederwildarten. – Osnabrück.
- NYENHUIS, H. (1983): Die Einwirkung von Bodennutzungs- und Witterungsfaktoren auf die Siedlungsdichte des Rebhuhns (*Perdix perdix* L.). – *Z. Jagdwiss.* **29**: 176-183.
- NYENHUIS, H. (1985): Die Veränderung der relativen Abundanz des Rebhuhns (*Perdix perdix* L.) im Bundesland Nordrhein-Westfalen von 1951-1983. In: DE CROMBRUGGHE, S.A. (Ed.) Proc. XVIIth IUGB Cong. – Brussels: 579-586.
- NYENHUIS, H. (2001): Sonnenscheindauer und Reproduktion des Rotfuchses (*Vulpes vulpes* L.). – *Tierärztl. Umschau* **56**: 425-430.
- NYENHUIS, H. (2003): Korrelationen der Steinmarderstrecken mit Niederwildstrecken, Forstflächen und Witterung. – *Forstw. Cbl.* **122**: 410-420.
- POTTS, G.R. (1977): Population dynamics of the grey partridge: Overall effects of herbicides and insecticides on chick survival rates. In: Proc. XIIIth IUGB Cong. – Atlanta: 203-211.
- POTTS, G.R. (1980): The effects of modern agriculture, nest predation and game management on the population ecology of partridges (*Perdix perdix* and *Alectoris rufa*). In: *Advances in Ecological Research* 11. MACFADYEN, A. (Ed.): 1-79. – London, New York, Toronto et al.
- POTTS, G.R. (1986): The Partridge Pesticides, Predation and Conservation. – London.
- POTTS, G.R.; AEBISCHER, N.J. (1995): Population dynamics of the grey partridge *Perdix perdix* 1793-1993: monitoring, modelling and management. – *Ibis* **137**: 29-37.
- PULLIAINEN, E. (1966): Peltopyyntä Talviekologiasta. – *Suomen Riista* **19**: 46-62.
- REITZ, F. (1988): Un modèle d'estimation de la réussite de la reproduction de la perdrix grise (*Perdix perdix* L.) a partir des conditions climatiques. – *Gibier Faune Sauvage* **5**: 203-212.
- SERRE, D.; BIRKAN, M. (1985): Incidence de traitements insecticides sur les ressources alimentaires des poussins de perdrix grise (*Perdix perdix* L.) dans un agrosystème de Beauce. – *Gibier Faune Sauvage* **4**: 21-61.
- SIIVONEN, L. (1956): The correlation between the fluctuation of partridge and European hare population and the climatic conditions of winters in South-West Finland during the last thirty years. – *Papers on Game Research* **17**: 2-30.
- SPITTLER, H. (1984): Zur Situation des Rebhuhns (3). Grund Nr. 5 Witterung. – *Nieders. Jäger* **29/7**: 345-351.
- Statistik (1999): Betriebsfläche der landwirtschaftlichen Betriebe und Forstbetriebe 1999 nach Hauptnutzungs- und Kulturarten sowie nach kreisfreien Städten und Kreisen. – Düsseldorf.
- TAPPER, S.C.; GREEN, R.E.; RANDS, M.R.W. (1982): Effects of mammalian predators on partridge populations. – *Mammal Rev.* **12**: 159-167.
- TAPPER, S.C.; POTTS, G.R.; BROCKLESS, M.H. (1996): The effect of an experimental reduction in predation pressure on the breeding success and population density of grey partridges *Perdix perdix* – *J. Applied Ecology* **33**: 965-978.
- THONON, P.; ALLION, Y.; OCHANDO, B.; DENIS, M. (1977): La perdrix grise. Ecologie et aménagement des chasses. – Paris.
- TRAUNMÜLLER, J. (1955): Zusammenhänge zwischen Niederschlägen und Rebhuhnstrecke. – *Der deutsche Jäger* **2**: 19-20.

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: 2005

Band/Volume: [30](#)

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

Artikel/Article: [Einflüsse der Witterung auf das Rebhuhn \(*Perdix perdix* L.\) in der Randsituation zwischen Schutz und Jagd 147-156](#)