

FERDINAND RÜHE; IRENE FISCHBECK; ALICE RIEGER, Göttingen

Zum Einfluss von Habitatmerkmalen auf die Populationsdichte von Feldhasen (*Lepus europaeus* PALLAS) in Agrargebieten Norddeutschlands

Schlagwörter/key words: Feldhase, *Lepus europaeus*, Populationsdichte, Landschaftsstruktur, Feldgröße, Grünland, Getreide, Wald, Raum, Nahrung, Kapazität, Deutschland, European hare, population density, landscape structure, field size, grassland, cereal crop, woodland, space, food, capacity, Germany

Einleitung

Die Größe der Hasenpopulationen Niedersachsens ist seit Mitte der siebziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts auf ein niedriges Niveau gesunken (indiziert durch die Jagdstreckenstatistik, vgl. WIESE 1985, 2003). Ähnliche Populationsentwicklungen wurden in vielen Ländern Europas beobachtet (FLUX & ANGERMANN 1990, TAPPER 1992a, MITCHELL-JONES et al. 1999) und scheinbar von einer gemeinsamen Kraft vorangetrieben. Als eine Ursache dieser Populationsabnahmen werden eine ungünstige Veränderung landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsmethoden und eine damit verbundene Simplifizierung der Landschaftsstruktur zwar angenommen (TAPPER & BARNES 1986; SPÄTH 1989; SLAMEČKA 1991, HANSEN 1992, RÜHE & HOHMANN im Druck), sind aber noch nicht ausreichend nachgewiesen worden. In diesem Zusammenhang wurde auf dem Versuchsgut Reinshof der Universität Göttingen festgestellt, dass dort die Struktur der Kulturen den Raum auf den Feldern bestimmte, der für Hasen zugänglich war: Nach dem Schossen der Getreide- und Rapspflanzen im April / Mai erreichte

die belaufbare Fläche ihr Minimum im Jahresverlauf, das bis zum Beginn der Getreideernte im Juli bestand. Die Hasen mieden in dieser Zeitspanne die engen Reihenzwischenräume im Innenbereich hoher Getreidekulturen (RÜHE 1999). Daraus leiteten wir die Hypothese ab, dass die Raumkapazität im Frühsommer die Populationsdichte von Hasen limitieren kann. In zahlreichen getreide- und rapsdominierten Feldfluren Europas ist vom Schossen bis zur Körnerfruchternte der für Hasen zugängliche Raum vermutlich eingeschränkt, ferner scheint das Prädationsrisiko durch Rotfüchse im Frühsommer vergleichsweise hoch zu sein (vgl. GOSZCZYNSKI & WASILEWSKI 1992, REYNOLDS & TAPPER 1995). So wird die Abnahme der Hasenpopulationen in manchen Gebieten auch teilweise als Folge eines steigenden Prädationsdrucks durch Füchse interpretiert (z. B. TAPPER 1992b, PANEK & KAMIENIARZ 1999, RÜHE 1999, HOFFMANN 2003). Ziel unserer Untersuchung war daher die Klärung der Frage, ob im Frühsommer vorhandene Habitatmerkmale und die Fuchsabundanz die Populationsdichte von Hasen und ihren Zuwachs zwischen Frühjahr und Herbst beeinflussen.

Untersuchungsgebiete und -methoden

Die Untersuchung wurde in 27 Gebieten durchgeführt, die über 12 Landkreise verteilt in der Norddeutschen Tiefebene, in angrenzenden Börden, Lössbecken und Talauen liegen (23 Gebiete befinden sich in Niedersachsen, drei an dessen Ostgrenze in Sachsen-Anhalt und eines in Thüringen). Im Hinblick auf das Untersuchungsziel wurden Jagdreviere als Untersuchungsgebiete ausgewählt, die eine große Streubreite der Hasendichte und einiger voraussichtlich einflussreicher Habitatstrukturen erwarten ließen. Die Hasendichte (n / km^2) und ein Fuchsdichte-Index (Anzahl gesehener Füchse / km^2) wurden mittels Scheinwerferzählungen im März und im November 1999 geschätzt, wobei die Zuverlässigkeit der Zählergebnisse im November nicht kleiner war als im März (ähnlich wie bei RIMATHÉ 1977 im Vergleich von Oktober- und Januarwerten; weitere Details s. RÜHE & HOHMANN im Druck). Die Herbstzählungen erfolgten nach Ernteabschluss und vor einer in manchen Gebieten stattfindenden Bejagung von Hasen. Der Populationszuwachs zwischen Frühjahr und Herbst wurde als Differenz der November- und Märzdichte berechnet; die Zuwachsrate (%) bezieht sich auf die Frühjahrsdichte. Im Juni erfassten wir Art und Größe von Habitatstrukturen in den Untersuchungsgebieten (s. Tab. 1) und klassifizierten sie hinsichtlich ihrer Zugänglichkeit für Hasen (Klasse I: „leicht zugänglich“, Klasse II: „ohne erheblichen Aufwand zugänglich“, Klasse III: „schwer zugänglich“ nach RÜHE 1999). Grünland umfasste Weiden, Wiesen, Kleeegrasschläge, Kleefelder und Obstwiesen. Die Größe der Habitatelemente wurde vor Ort mit einer Genauigkeit von 10 m mittels eines Meterzählers gemessen und in eine topografische Karte (Maßstab 1:10000) eingetragen oder aus den amtlichen topografischen Karten von Niedersachsen / Bremen und Sachsen-Anhalt (Maßstab 1:50000) entnommen. Zur Beschreibung der Feldfruchtdiversität benutzten wir SHANNONS Index H' (MÜHLENBERG 1993). Die Waldrandfläche wurde als Waldstreifen mit der Länge des Waldrandes und einer Breite von 200 m definiert. Die Streifenbreite basierte auf Lokalisationen telemetriertter Hasen, die tagsüber den Wald und nachts die Feldflur nutzten (SCHINKEL

1987). Die Summe aus Waldrandfläche und Feldflurfläche eines jeden Untersuchungsgebietes wurde als Bezugsbasis für die Berechnung seiner Hasendichten und Fuchsdichte-Indices verwendet. Um den Einfluss von erfassten Habitatmerkmalen und Fuchsdichte-Indices auf die Hasendichte und auf den Zuwachs an Hasen vom Frühjahr zum Herbst zu analysieren, verwendeten wir multiple, lineare Regressionsmodelle zur Maximierung von R^2 . Da hier der Einfluss von Habitatmerkmalen im Juni untersucht wurde, kam die Populationsdichte im März als Zielvariable nicht in Betracht. An Stelle der Werte der Hasendichte im November wurden deren natürliche Logarithmen verwendet, um die mit der Modellanwendung verbundenen Bedingungen einer Normalverteilung der Residuen und einer Homogenität ihrer Varianzen zu erfüllen. Als potentiell erklärende Variablen wurden die in Tab. 2 aufgelisteten Umweltfaktoren berücksichtigt. Die im Zuge der Modellentwicklung ermittelten Einflussfaktoren (Tab. 3) erwiesen sich als nicht völlig unabhängig voneinander (Tab. 2), so dass die den erklärenden Variablen jeweils zugeordneten Varianzanteile grundsätzlich mit Vorsicht zu betrachten sind. Als Obergrenze für die Akzeptanz einer erklärenden Variablen in den Modellen wurde daher ein Varianzinflationsfaktor von 2 festgesetzt (VIF, GREENE 2000). Beziehungen zwischen Wertepaaren wurden mittels Rang-Korrelationen nach SPEARMAN (r_s) ermittelt. Als Testniveau wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % angenommen. Für die statistischen Berechnungen benutzten wir STATISTICA und SIGMA STAT Software-Pakete.

Ergebnisse

Habitatmerkmale

Die Untersuchungsgebiete waren im Durchschnitt 636 ha groß ($s = 215$ ha). Ihre Fläche setzte sich größtenteils aus Feldfluren zusammen ($\bar{x} \pm s = 88 \pm 8$ %), sowie aus etwas Wald ($\bar{x} \pm s = 6 \pm 7$ %) und wenig anderen Flächen (z. B. aus Dörfern, Gehöften, $\bar{x} \pm s = 7 \pm 5$ %). Die Feldflur bestand durchschnittlich zu 75 % ($s = 20$ %) aus Ackerland und zu 25 % aus Grünland ($s = 31$ %); die Mediane dieser beiden landwirtschaftlichen Nutzungstypen zeig-

Tabelle 1 Statistische Kennwerte von Habitatmerkmalen sowie Rang-Korrelationen nach SPEARMAN (r_s) zwischen Habitatmerkmalen und Populationsparametern von Feldhasen und Rotfüchsen in 27 Untersuchungsgebieten Norddeutschlands im Jahr 1999 (% = % der Acker- und Grünlandfläche; \bar{x} = Mittelwert, s = Standardabweichung, Med = Median, Min = Minimalwert, Max = Maximalwert; $r_s > |0,38|$ bedeutet $P < 0,05$)

Parameter	\bar{x}	s	Med	Min	Max	Hasen-	Hasen-	Hasen-
						dichte	zuwachs	zuwachs-
						im Nov.	(n/km ²)	rate (%)
						r_s	r_s	r_s
Mittlere Feldgröße (ha)	8,0	9,0	5,0	2,0	37,0	-0,66	-0,55	-0,28
Wintergetreide (%)	41,0	22,0	49,0	0,0	74,0	-0,25	-0,24	-0,11
Winterraps (%)	4,0	6,0	2,0	0,0	24,0	-0,03	0,00	+0,22
Sommergetreide (%)	6,0	8,0	6,0	0,0	29,0	-0,01	-0,06	-0,06
Rübe (%)	14,0	13,0	10,0	0,0	37,0	-0,20	-0,25	-0,21
Mais (%)	5,0	11,0	0,0	0,0	48,0	+0,14	0,00	-0,09
Stilllegungsfläche (%)	5,0	4,0	4,0	0,0	14,0	-0,14	-0,07	+0,04
Grünland (%)	25,0	31,0	11,0	0,0	100,0	+0,42	+0,29	+0,12
Weide mit Vieh (%)	8,0	15,0	1,0	0,0	37,0	+0,43	+0,30	+0,08
Wiese u. Weide ohne Vieh (%)	14,0	18,0	6,0	0,0	60,0	+0,43	+0,27	+0,05
Dauerdeckungsfläche (%)	2,0	2,0	1,0	0,0	8,0	-0,38	-0,27	-0,05
Fläche in Zugänglichkeitsklasse I (%)	23,0	25,0	13,0	0,0	77,0	+0,43	+0,34	+0,16
Fläche in Zugänglichkeitsklasse II (%)	24,0	10,0	26,0	9,0	39,0	-0,12	-0,14	-0,19
Fläche in Zugänglichkeitsklasse III (%)	53,0	23,0	62,0	0,0	82,0	-0,30	-0,20	+0,03
Feldfruchtdiversität H' (n. SHANNON)	-1,9	0,3	-1,9	-2,5	-1,2	-0,04	+0,09	+0,04
Autobahn u. Bundesstraße (km / km ²)	0,2	0,3	0,0	0,0	1,0	-0,30	-0,07	+0,07
Feldweg (km / km ²)	3,3	1,1	3,4	0,5	5,1	+0,01	-0,04	+0,08
Graben (km / km ²)	2,5	3,7	0,9	0,0	12,9	+0,48	+0,49	+0,28
Waldrandlänge (km / km ²)	0,7	0,7	0,5	0,0	2,4	-0,44	-0,40	-0,21
Waldrandfläche (ha / km ²)	4,7	4,9	4,8	0,0	14,9	-0,46	-0,46	-0,30
Fuchsdichte-Index im März	0,4	0,5	0,3	0,0	2,5	-0,34	-0,33	-0,17
Fuchsdichte-Index im November	0,5	0,7	0,2	0,0	3,1	-0,46	-0,37	-0,11

ten allerdings eine noch stärkere Dominanz des Ackerbaues an (89 % Ackerland und 11 % Grünland). Die meisten Untersuchungsgebiete waren durch einen hohen Wintergetreideanteil geprägt. Rübe und Sommergetreide wurden auf durchschnittlich 14 % bzw. 6 % der Fläche angebaut. Im Juni standen im Mittel der Gebiete auf mehr als der Hälfte ihrer Acker- und Grünlandfläche Kulturen, die als „schwer zugänglich“ klassifiziert worden waren (Klasse III, Tab. 1). Das meiste Grünland (mit und ohne Vieh) wies eine Bewuchshöhe von < 25 cm auf und wurde daher als „leicht zugänglich“ beurteilt (Klasse I). Getreide- und Rapskulturen hatten konventionell enge Reihenabstände und

wurden somit ab einer Wuchshöhe von mehr als 60 cm in Klasse III eingestuft (vgl. RÜHE 1999). Aneinander grenzende Feldbestände wiesen einen lichten Abstand von mehr als 10 cm auf; solche Feldränder wurden somit in Klasse I eingestuft (vgl. RÜHE 1999).

Die mittlere Feldgröße der Untersuchungsgebiete betrug 8 ($s = 9$) ha. Sie schwankte gebietsweise zwischen 2 und 37 ha. Die Waldrandlänge betrug durchschnittlich 0,7 km / km², sie schwankte zwischen 0 und 14,9 km / km² (Details zu weiteren Habitatmerkmalen s. Tab. 1 und zu Korrelationen zwischen den erfassten Habitatparametern s. Tab. 2).

3. Die Hasendichte stieg mit wachsendem Flächenanteil des Sommergetreides an.
4. Eine Zunahme des Anteils Weiden mit Vieh führte zu einer Zunahme der Hasendichte.

Der Zuwachs zwischen März und November hing ebenso gerichtet von der Feldgröße und dem Anteil Viehweiden ab wie die Hasendichte. Er sank mit zunehmender Waldrandfläche. Fünfundsiebzig Prozent der Variation der Hasendichte zwischen den Untersuchungsgebieten und 47 Prozent der Zuwachsstreuung ließen sich auf diese Habitatmerkmale zurückführen (Tab. 3).

Diskussion

Feldgröße

Der negative Effekt der Feldgröße auf die Hasendichte mag auf einer Einschränkung des belaubbaren Raumes im Frühsommer beruhen, da mit zunehmender Größe der Felder ihre Zugänglichkeit für Hasen abnahm (Tab. 2). So wie das mittlere Untersuchungsgebiet einen Flächenanteil „leicht zugänglicher“ Kulturen von 13 % und „schwer zugänglicher“ von 62 % auf (Tab. 1). Ferner sank mit Zunahme der Feldgröße pro km² zwangsläufig die Gesamtlänge der von Hasen belaubbaren Feldränder zwischen aneinander grenzenden Kulturen pro km² ab. Die positive Beziehung zwischen der Feldgröße und dem Wintergetreideanteil (Tab. 2) führte – der flächenmäßigen Dominanz dieser Feld-

Tabelle 3a, b Multiple lineare Regressionsmodelle zur Schätzung der Hasendichte (n / km^2) im November (Tab. 3a) und des Populationszuwachses (n / km^2) zwischen März und November (Tab. 3b) in 27 Untersuchungsgebieten Norddeutschlands im Jahr 1999 (Regressionsverfahren der besten Untergruppen, zur Maximierung von R^2 , VIF = Varianzinflationsfaktor, adj. R^2 = adjustiertes R^2)

Tabelle 3a

Abhängige Variable	Konstante und erklärende Variablen	Partieller Regressionskoeffizient	Standardfehler	t-Wert	P	VIF
ln (Hasendichte im November)	Konstante	31,5000	0,16535	190,505	< 0,0001	0
	Feldgröße	-0,0883	0,01264	-69,860	< 0,0001	1,72
	Waldrandlänge	-0,5745	0,12039	-47,718	< 0,0001	1,20
	Sommergetreide	0,0588	0,01348	43,636	0,0002	1,78
	Weide mit Vieh	0,0175	0,00599	29,199	0,0079	1,15

F = 20,00; P < 0,0001, R^2 = 0,79; adj. R^2 = 0,75

Tabelle 3b

Abhängige Variable	Konstante und erklärende Variablen	Partieller Regressionskoeffizient	Standardfehler	t-Wert	P	VIF
Zuwachs	Konstante	91,4760	20,5050	44,611	0,0002	0
	Waldrandfläche	-0,6094	0,2051	-29,716	0,0068	1,14
	Weide mit Vieh	0,1596	0,0695	22,974	0,0310	1,19
	Feldgröße	-0,2555	0,1181	-21,637	0,0411	1,16

F = 8,72; P = 0,0005; R^2 = 0,53; adj. R^2 = 0,47

fruchtgruppe wegen – im Frühsommer zu einer Abnahme des Flächenanteiles an zarter, für Hasen attraktiver (BRÜLL 1973, HOMOLKA 1983, SPÄTH 1989, CHAPUIS 1990), vergleichsweise rohfaserarmer (KIRCHGESSNER 1997) Äsung; diese Einschränkung dauerte nach unserer Einschätzung etwa vom Schossen des Wintergetreides bis zu seiner Milchreife an. Mit Blick auf die geringe Aktionsraumgröße und die Ortstreue von Feldhasen in Agrargebieten (SPÄTH 1989, REITZ & LÉONARD 1994, MARBOUTIN & AEBISCHER 1996, RÜHE & HOHMANN im Druck) könnte zum negativen Einfluss der Feldgröße auf die Populationsdichte und den Zuwachs somit auch eine zeitweilig geringes Angebot an geeigneter Äsung (vgl. SPÄTH 1989) beigetragen haben. Auf Grund der in der konventionellen landwirtschaftlichen Praxis üblichen Häufigkeit von Herbizidanwendungen (ROBBERT et al. 2002, RUEHE 2002) kommen Wildpflanzen, die im Frühsommer als Hasennahrung nachgewiesen wurden (z. B. BRÜLL 1973, STEINECK 1978, KAMMERER 1981), hauptsächlich an den Rändern der Feldbestände und kaum im Innenbereich der Kulturen vor (EILTS 1988, RÜHE 1994, WALDHARDT 1994). Mit Zunahme der Feldgröße nahm pro km² also nicht nur die Gesamtlänge der Feldränder zwischen angrenzenden Kulturen ab, sondern augenscheinlich auch das dortige Äsungsangebot. Das erscheint insofern bedeutsam, als Hasen in getreidereichen Gebieten im Frühsommer bevorzugt an Feldrändern äsen (SPÄTH 1989). In Norditalien sank die Hasendichte mit abnehmender Randlinienlänge (MERIGGI & ALIERI 1992) und in der Oberrheinebene sank sie mit sinkendem Index der Feldrandlänge (SPÄTH 1989). Ein negativer Einfluss der Feldgröße auf die Populationsdichte (SPÄTH 1989, MERIGGI & ALIERI 1992) oder einen Populationsdichte-Index von Feldhasen (PANEK & KAMIENIARZ 1999) wurde in zahlreichen Ländern festgestellt (in Schweden FRYLESTAM 1981, in Deutschland SPÄTH 1989, in der Tschechoslowakei SLAMEČKA 1991, in Norditalien MERIGGI & ALIERI 1992 und in Polen LEWANDOSKI & NOWAKOWSKI 1993, PANEK & KAMIENIARZ 1999), wobei die Feldgrößen von 38 bis 143 ha reichten (SLAMEČKA 1991) oder die mittlere Feldgröße der Untersuchungsgebiete zwischen 0,3 und 2 ha (SPÄTH 1989) bzw. zwischen 6 und 18 ha schwankte (PANEK & KAMIENIARZ 1999).

Sommergetreide

Die nicht signifikanten Beziehungen des Flächenanteils des Sommergetreides zu den drei Zugänglichkeitsklassen im Juni zeigen eine große Variabilität seiner Wuchshöhe zum Zeitpunkt der Fluraufnahme an, als die Wintergetreidekulturen schon aufgeschossen waren; deren Flächenanteil war mit dem der Klasse I signifikant negativ und mit dem der Klasse III entsprechend positiv korreliert (Tab. 2). Somit mag der positive Einfluss des Sommergetreideanteils auf einem zeitweiligen Raum- und Äsungsangebot dieser Kulturen im Frühsommer beruhen. Sommergetreide wurde bis zum Schossen (in England, TAPPER & BARNES 1986) oder im Frühsommer (in der Oberrheinebene, SPÄTH 1989) von Hasen bevorzugt genutzt, wenn Wintergetreidebestände bereits hoch gewachsen waren (TAPPER & BARNES 1986) und von Hasen gemieden wurden (TAPPER & BARNES 1986; SPÄTH 1989, RÜHE 1999).

Weide mit Vieh

Die Hasendichte und der Zuwachs stiegen mit zunehmendem Anteil der Viehweiden an, die ja ausnahmslos als zugänglich klassifiziert worden waren. Weiden mit und ohne Vieh wiesen keine signifikante Beziehung zum Zuwachs auf; ein evtl. existenter negativer Effekt durch Mähmaschinen (KALUZINSKI & PIELOWSKI 1976) war wohl deshalb nicht feststellbar, weil sich unter den im Juni kartierten Weiden Mähweiden befunden haben können, die erst nach dem Mähen des ersten oder zweiten Aufwuchses beweidet worden waren. Das Beweiden stimuliert augenscheinlich das Wachstum regenerationsfähiger Pflanzen (FRYLESTAM 1976), sofern deren Wasserversorgung ausreicht. Es erleichterte die Verbreitung niedrig wüchsiger Nahrungspflanzen von Hasen (in Holland, KUIJPER 2001) und vergrößerte die Anzahl Pflanzenarten im Vergleich zu gemähtem Grünland (in Nordwestdeutschland, WACHENDORF & TAUBE 2001). FRYLESTAM (1976) fand höhere Hasendichten auf Weiden als auf Heuwiesen, obwohl die Hasenzahlen absanken, als die Besatzdichte von 1 auf 20 Rinder / ha anstieg. Die Hasendichten und ihr Zuwachs waren in den von Grünland geprägten Nordseemarschen erheblich größer als

im Binnenland (diese Studie). Die an Hand der Jagdstrecken indizierten Hasendichten waren schon in den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts in den Grünlandmarschen Nordwestdeutschlands recht hoch gewesen, während sie in der durch hohe Grünlandanteile gekennzeichneten nordwestdeutschen Mittelgebirgsregion vergleichsweise niedrig gewesen waren (SCHRÖPFER & NYENHUIS 1982). Die vorherrschenden Böden in den Mittelgebirgen Nordwestdeutschlands sind tonig, sie vermögen nur wenig Wasser pflanzenverfügbar zu speichern (ALDAG et al. 1976), so dass Wasserknappheit in der Vegetationsperiode das Angebot an sprießenden und nachwachsenden Pflanzenteilen dort limitiert haben mag. In der Poebene und in bergigen Gebieten Norditaliens hatte Grünland einen positiven Effekt auf die Hasendichte im Frühjahr, aber nicht auf diejenige im Herbst (MERIGGI & ALIERI 1992). In der Schweiz wurde hingegen eine negative Beziehung zwischen der Hasendichte im Frühjahr und dem Grünlandanteil festgestellt (BUNDESAMT für UMWELT, WALD und LANDWIRTSCHAFT 2002), allerdings waren die dort untersuchten Hasendichten erheblich niedriger (Median = 2,6 Individuen / km²) als in FRYLESTAMS (1976), MERIGGI & ALIERIS (1992), KUIJPERS (2001) und unserer Studie.

Waldränder

Der negative Einfluss von Waldrändern auf die Hasendichte und den Zuwachs an Hasen mag auf niedrigeren Siedlungsdichten in Wäldern (vgl. SCHRÖPFER & NYENHUIS 1982) und waldnahen Feldbereichen als in waldfernen Feldfluren beruhen, was u.a. im Kontext von Prädation und Prädationsvermeidung gesehen werden kann. GOSZCZYNSKI (1985) beobachtete bei Spurschnee, dass Füchse waldnahe Felder häufiger nutzten als waldferne, während wir keine signifikante Beziehung der Waldrandlänge und der Waldrandfläche zum Fuchsdichte-Index fanden (Tab. 2); möglicherweise gelang es Füchsen in Waldrandnähe häufiger als im Offenland, sich einer Entdeckung im Licht unserer Suchscheinwerfer zu entziehen. Für die Existenz eines Prädationsdrucks in der vorliegenden Untersuchung sprach, dass Hasendichte und Fuchsdichte-Index im Herbst signifikant negativ korreliert waren, während der Wert des Kor-

relationskoeffizienten zwischen Hasenzuwachs und Fuchsdichte-Index im Herbst knapp unter der Signifikanzgrenze lag ($P = 0,06$, Tab. 1). Die in Waldrandnähe angebauten Kulturen scheinen an dem negativen Effekt des Waldrandes auf die Hasenpopulationen ursächlich nicht beteiligt gewesen zu sein: kein Feldfruchttyp, dessen Flächenanteil signifikant mit der Hasendichte oder dem Zuwachs korrelierte, wies eine statistisch abgesicherte Beziehung zur Länge oder Fläche von Waldrändern auf (Tab. 2). In Polen fanden PANEK & KAMIENIARZ (1999) einen ähnlichen Effekt von Waldrändern auf die Hasenabundanz wie wir in Norddeutschland, den sie als höheren Prädationsdruck durch Füchse in Waldrandnähe deuteten. In der Schweiz waren Waldränder nicht signifikant mit der Hasendichte korreliert (BUNDESAMT für UMWELT, WALD und LANDWIRTSCHAFT 2002). In der Oberreinebene hatten sie eine enge positive Beziehung zur Hasendichte (SPÄTH 1989), wobei die Populationsdichte der Hasen hier bis zu zehnmal höher war als in den schweizer Untersuchungsgebieten (vgl. SPÄTH 1989, BUNDESAMT für UMWELT, WALD und LANDWIRTSCHAFT 2002). SPÄTH (1989) hebt hervor, dass in der Oberreinebene Wald größtenteils aus kleinflächigen Feldgehölzen bestand, die signifikant mit verunkrauteten Feldern korreliert waren, so dass dort als Ursache der positiven Beziehung von Waldrändern zur Hasendichte auch das Äsungsangebot an Wildpflanzen in landwirtschaftlichen Kulturen in Betracht kam.

Zusammenfassung

In 27 landwirtschaftlich genutzten Untersuchungsgebieten Norddeutschlands ($\bar{x} = 636$ ha) wurden die Populationsdichten von Feldhasen *Lepus europaeus* im März und November 1999 mittels Scheinwerfertaxation erfasst. Im Monat Juni wurde die Struktur dieser Lebensräume aufgenommen und die Felder wurden nach ihrer Belaufbarkeit für Hasen klassifiziert. Die mittlere Feldgröße der Untersuchungsgebiete streute von 2 bis 37 ha ($\bar{x} = 8.0$ ha). Die vorherrschenden Feldfruchttypen umfassten Wintergetreide (41 %), Grünland (25 %) und Rübe (14 %). Die geschätzte Populationsdichte betrug im Frühjahr durchschnittlich 11,8 Hasen / km² und streute von 1,0 / km² bis 33,2 / km².

Sie stieg bis zum Herbst auf durchschnittlich 17,4 / km² an und variierte zwischen 2,3 / km² und 55,9 / km². Die Hasendichte im November wurde von der mittleren Feldgröße und der Waldrandlänge negativ und vom Flächenanteil des Sommergetreides und der Viehweiden positiv beeinflusst. Der Zuwachs an Hasen zwischen März und November sank mit steigender Feldgröße, wachsender Waldrandfläche und abnehmenden Anteil Viehweiden ab. Auf diese Habitatparameter entfielen 75 % der Variation der Hasendichte und 47 % der Zuwachsstreuung in den mittels multipler linearer Regressionen untersuchten Populationen.

Summary

Influence of habitat pattern on population density of field hares (*Lepus europaeus* Pallas) in Agroecosystems of Northern Germany

We estimated population densities of European hare *Lepus europaeus* by spotlight counts in 27 study areas (\bar{x} = 636 ha) in agricultural regions in northern Germany in March and November 1999. In June we recorded habitat structures and classified them according to accessibility to hares. Mean field size ranged from 2 to 37 ha (\bar{x} = 8.0 ha). Prevailing crop types were winter cereals (41 %), grasslands (25 %) and beet (14 %). Estimated population density of hares averaged 11.8 / km² and varied from 1.0 / km² to 33.2 / km² between study sites in spring. It amounted to a mean of 17.4 / km² in autumn ranging from 2.3 / km² to 55.9 / km². Hare density in autumn was negatively affected by the mean field size of the study area and by the length of wood edges, it was positively affected by the acreage of spring-sown cereals and by the acreage of stocked pasture. Population growth from March to November decreased as the field size and the area of wood edges rose. It increased with increasing acreage of stocked pasture. By means of linear regression models 75 % of the variation in hare density and 47 % of the variation in population growth were attributable to these habitat characteristics.

Literatur

- ALDAG, R.; BECKER, K.-W.; FREDE, H.-G.; HUGENROTH, P.; MEYER, B.; WILDHAGEN, H. (1976): Bodenkunde. Aspekte und Grundlagen. – Selbstverlag des Instituts für Bodenkunde des Fachbereichs Agrarwissenschaften der Universität Göttingen.
- BRÜLL, U. (1973): Wildfutterpflanzengesellschaften und Futterwert der von Feldhasen (*Lepus europaeus* Pallas) genutzten Pflanzen. – Diss. Univ. Hamburg.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDWIRTSCHAFT (2002): Feldhase. – Schlussbericht 1991-2000. Schriftenreihe Umwelt 334.
- EILTS, R. (1988): Extensivierungsmaßnahmen bei der Unkrautbekämpfung in Getreide und Zuckerrüben. Diplomarbeit, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Univ. Göttingen.
- FLUX, J.E.C.; ANGERMANN, R. (1990): The hares and jack-rabbits. – In: Rabbits, hares and pikas. CHAPMAN J.A. and J.E.C. FLUX eds.. Gland, Switzerland, International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources: 61-94.
- FRYLESTAM, B. (1976): Effect of cattle grazing and harvesting of hay on density and distribution of an European hare population. In: Ecology and management of European hare populations. – PIEŁOWSKI Z. and Z. PUCEK eds., Proceedings of an international symposium in Poznan, Poland 1974: 199.
- FRYLESTAM, B. (1981): Viltrevy 6: 271-284, zit. von MERIGGI und ALIERI (1992).
- GOSZCZYNSKI, J. (1985): The effect of structural differentiation of ecological landscape on the predator-prey interaction. – Rozprawy naukowe i Monografie SGGW-AR, Warszawa 46: 1-80. (polnisch mit engl. Zusammenfassung), zit. von PANEK und KAMIENIARZ (1999).
- GOSZCZYNSKI, J.; WASILEWSKI, M. (1992): Predation of foxes on a hare population in central Poland. – Acta Theriol. 37/4: 329-338.
- GREENE, W.H. (2000): Econometric Analysis, 4. ed., – Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- HANSEN, K. (1992): Reproduction in European hare in a Danish farmland. – Acta Theriol. 37/1-2: 27-40.
- HOFFMANN, D. (2003): Populationsdynamik und -entwicklung des Feldhasen in Schleswig-Holstein im Beziehungsgefüge von Klima, Prädation und Lebensraum. – Diss. Univ. Trier.
- KALUZINSKI, J., PIEŁOWSKI, Z. (1976): THE EFFECT OF TECHNICAL AGRICULTURAL OPERATIONS ON THE HARE POPULATION. IN: ECOLOGY AND MANAGEMENT OF EUROPEAN HARE POPULATIONS. – PIEŁOWSKI Z. AND Z. PUCEK EDS., PROCEEDINGS OF AN INTERNATIONAL SYMPOSIUM IN POZNAN, POLAND 1974: 205-211.
- KAMMERER, E. (1981): BESTIMMUNG DER QUANTITÄT UND QUALITÄT DER AUGENNOMMENEN ÄSUNG UND RÜCKSCHLUSS AUF DIE GRÖÖBE DES TAGESAKTIVITÄTSRAUMES DES FELDHASEN – *Lepus europaeus* – im Waldviertel (Raum Schrems). – Diss. Vet. med. Univ. Wien.
- KIRCHGEBNER, M. (1997): Tierernährung, 10. Auflage. – Verlags Union Agrar, Frankfurt/Main.
- KUUPER, D. (2001): Small herbivores in a productive environment: how Brown Hares cope with the vegetation.

- International symposium on the decline of European hares. Berlin / Germany, 2001. Abstract.
- Lewandowski, K.; Nowakowski, J.J. (1993): Spatial distribution of brown hare *Lepus europaeus* populations in habitats of various types of agriculture. – *Acta Theriol.* **38**: 435-442.
- MERIGGI, A.; ALIERI, R. (1992): The influence of environmental variables on the density of hares in protected areas of Northern Italy. – In: Global trends in wildlife management. BOBEK, B., K. PERZANOWSKI and W. REGELIN eds. Transactions of the XVIII. Congress of the International Union of Game Biologists, Krakow, Poland, 1987: 115-118.
- MITCHELL-JONES, A.J.; AMORI, G.; BOGDANOWICZ, W.; KRSTUFEK, B.; REIJNDERS, P.J.H.; SPITZENBERGER, F.; STUBBE, M.; THISSEN, J.B.M.; VOHRALIK, V.; ZIMA, J. (1999): Atlas of European Mammals. – T. and A.D. Poyser, London, Great Britain.
- MARBOUTIN, E.; AEBISCHER, N.J. (1996): Does harvesting arable crops influence the behaviour of the European hare *Lepus europaeus*? *Wildlife Biology* **2**: 83-91.
- MÜHLENBERG, M. (1993): FREILANDÖKOLOGIE, 3. Auflage. – Quelle und Meyer Verlag, Heidelberg und Wiesbaden: 353.
- PANEK, M.; KAMIENIARZ, R. (1999): Relationship between density of brown hare *Lepus europaeus* and landscape structure in Poland in the years 1981-1995. *Acta Theriol.* **44/1**: 67-75.
- REITZ, F.; LÉONARD, Y. (1984): CHARACTERISTICS OF EUROPEAN HARE *Lepus europaeus* use of space in a French agricultural region of intensive farming. – *Acta Theriol.* **39**: 143-157.
- Reynolds, J.C.; TAPPER, S.C. (1995): Predation by foxes *Vulpes vulpes* on brown hares *Lepus europaeus* in central southern England, and its potential impact on annual population growth. – *Wildlife Biology* **1**: 145-158.
- ROBBERT, D.; GUTSCHE, V.; ENZIAN, S.; WICK, M. (2002): NEPTUN 2000 – Erhebungen zum tatsächlichen Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel im Ackerbau Deutschlands. – Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft **98**.
- RUEHE, F. (2002): Do brown hares (*Lepus europaeus*) avoid arable crops treated with plant protection chemicals? – In: Proceedings XXIV IUGB Congress. Thomaidis C. and N. Kyridemos eds. Thessaloniki/Greece, 1999: 483-485.
- RÜHE, F. (1994): Zur Lebensraumnutzung von Feldhasen (*Lepus europaeus*) und Rebhühnern (*Perdix perdix*) unter besonderer Berücksichtigung landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen. – Vorläufiger Abschlußbericht (unveröffentlicht) zu den Forschungsvorhaben Nr. 13/88-89 und 19/89-91/3 an den Niedersächsischen Minister f. Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten.
- RÜHE, F. (1999): Effect of stand structures in arable crops on brown hare (*Lepus europaeus*) distribution. – *Gibier Faune Sauvage* **16/4**: 317-337.
- RÜHE, F.; HOHMANN, U. (im Druck): Seasonal locomotion and home range characteristics of European hares (*Lepus europaeus*) in an arable region in Central Germany. – *European Journal of Wildlife Research*.
- SCHINKEL, P. (1987): Äsungs- und Deckungsansprüche des Feldhasen im Winter und Frühjahr – Möglichkeiten der Hege. – Diplomarbeit Forstwiss. Fak. Univ. Freiburg i. Br.: 1-136.
- SCHRÖPFER, R.; NYENHUIS, H. (1982): Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Populationsdichte des Feldhasen (*Lepus europaeus* Pallas, 1778). – *Z. Jagdwiss.* **28**: 213-231.
- SLAMEČKA, J. (1991): THE INFLUENCE OF ECOLOGICAL ARRANGEMENTS ON BROWN HARE POPULATION. – In: PROCEEDINGS XX IUGB CONGRESS. S. CSANYI AND J. ERNHART EDs., GÖDÖLLÖ, HUNGARY, 1991: 340-346.
- SPÄTH, V. (1989): Untersuchungen zur Populationsökologie des Feldhasen (*Lepus europaeus* PALLAS) in der Oberrheinebene. *Freiburger Waldschutz-Abhandlungen* **8**.
- STEINECK, T. (1978): Die botanische Zusammensetzung des Mageninhalts bei Feldhasen. – Diss. Vet.med. Univ. Wien.
- TAPPER, S.C. (1992a): Game heritage. An ecological review from shooting and game keeping records. – *Game Conservancy, Fordingbridge*: 1-140.
- TAPPER, S.C. (1992b): The status of the brown hare (*Lepus europaeus*) in Britain. – In: Zajac. Hare. Polish Hunting Association ed.. Proceedings of an international symposium, Czempin, Poland: 354-360.
- TAPPER, S.C.; BARNES, R.F.W. (1986): Influence of farming practice on the ecology of the brown hare (*Lepus europaeus*). – *J. Appl. Ecol.* **23**: 39-52.
- WACHENDORF, M.; TAUBE, F. (2001): Artenvielfalt, Leistungsmerkmale und Bodenkennwerte des Dauergrünlands im konventionellen und ökologischen Landbau in Nordwestdeutschland. – *Pflanzenbauwissenschaften* **5**: 75-86.
- WALDHARDT, R. (1994): Flächenstilllegungen und Extensivierungen im Ackerbau – Flora, Vegetation und Stickstoffhaushalt. – Diss. Univ. Göttingen.
- WIESE, M. (1985): DJV Handbuch. – Hoffmann Verlag, Mainz: 146, 163.
- WIESE, M. (2003): DJV Handbuch. – Hoffmann Verlag, Mainz: 350.

Anschrift der Verfasser:

Dr. FERDINAND RÜHE, M.Sc. IRENE FISCHBECK,
M.Sc. ALICE RIEGER
Institut für Wildbiologie und Jagdkunde der
Universität Göttingen
Büsenweg 3, D-37077 Göttingen
E-mail-Adresse: fruehe@gwdg.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Rüche Ferdinand, Fischbeck Irene, Rieger Alice

Artikel/Article: [Zum Einfluss von Habitatmerkmalen auf die Populationsdichte von Feldhasen \(*Lepus europaeus* PALLAS\) in Agrargebieten Norddeutschlands 333-342](#)