

7 Blühflächen als Habitat für Niederwild

Christian Wagner, Nadine Karl, Fiona Schönfeld

7.1 Zusammenfassung/Abstract

Auf 40 Acker-Blühflächenpaaren und weiteren 85 Blühflächen wurde im April 2011 Niederwild durch Sichtfassung und Losungszählung kartiert. Es zeigte sich, dass Blühflächen in der Agrarlandschaft attraktive Nahrungs- und Deckungsflächen für das Niederwild sind und, wie für Feldhasen und Rehwild nachgewiesen, gegenüber genutzten Äckern bevorzugt angenommen werden. Allgemein lässt sich feststellen, dass eine möglichst große Blühfläche und ein hoher Anteil an Ackerflächen im Umgriff der Blühfläche die Wertigkeit der Blühfläche für Niederwild positiv beeinflussen. Für den Feldhasen sollten Blühflächen 150 bis 200 Meter von einer Straße entfernt angelegt werden. Da eine wichtige Funktion der Blühflächen die dauerhafte Bereitstellung von Deckung ist, sollten Blühflächen nicht gemulcht oder gemäht werden.

Sown flower-rich fields as habitats for small game

In April 2011 the stock of small game has been mapped on 40 pairs of sown flower-rich fields and agricultural fields and on further 85 sown flower-rich fields by visual registration and the counting of droppings. The results showed that sown flower-rich fields in the agricultural landscape are attractive sites for cover and food supply for small game, and they are preferred against cultivated fields, as shown for both European hare and roe deer.

Generally it can be stated that sown flower-rich fields as large as possible and a large amount of agricultural fields in the surrounding of the sown flower-rich fields positively influence their importance for small game. For the European hare the sown flower-rich fields should have a distance of at least 150 to 200 m from roads. Since sown flower-rich fields have a particular importance as cover they should neither be mulched nor mowed.

7.2 Einleitung

Durch Intensivierung und Mechanisierung in der landwirtschaftlichen Produktion vollzog sich in der Landwirtschaft ein Strukturwandel. Die Schläge wurden vergrößert, die Acker- und Grünlandbewirtschaftung wurde entmischt und viele Strukturelemente wie Hecken, Raine, Brachen oder Einzelbäume verschwanden aus der Kulturlandschaft (LFU 2011, SMITH et al. 2005). Die daraus folgende schlechtere Nahrungsqualität und höhere Prädation führten in Mitteleuropa unter anderem zu einem signifikanten Rückgang verschiedener Niederwildarten wie dem typischerweise in Ackerhabitaten vorkommenden Feldhasen (HOLZGANG et al. 2005, KAMIENIARZ et al. 2013, PANEK 2009, SMITH et al. 2005, STRAUSS & POHLMEIER 2001).

Brachen, inklusive der von der Europäischen Union Ende der 80er Jahre eingeführten Stilllegungsflächen, sind Areale mit hoher Feldhasenpopulation (SMITH et al. 2005). Sie stellen den Hasen Nahrung und Deckung zur Verfügung (VAUGHAN et al. 2003). Die Flächenstilllegung wurde allerdings 2008 ausgesetzt und 2009 abgeschafft. Andere von der Europäischen Union aufgelegte Agrarumweltprogramme, die den Lebensraumverlust ver-

schiedener Niederwildarten puffern oder auffangen sollten, hatten dagegen nicht immer die gewünschte Wirkung (RINGLER & STEIDL 2004). So wurde für die Förderperiode 2007-2013 unter anderem auch in Bayern die Maßnahme „Blühfläche“ entwickelt und als durch das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) geförderte Agrarumweltmaßnahme angeboten. Blühflächen sind Äcker, die mit artenreichem Saatgut eingesät und für fünf Jahre nicht bewirtschaftet oder gepflegt werden. Im Bayern sind die Blühflächen im Durchschnitt gut einen Hektar groß und wurden auf ungefähr 20.000 Hektar angelegt (WAGNER & VOLZ 2014). Es besteht die Hoffnung, dass Blühflächen ganzjährig aufgrund ihrer Pflanzenartenzusammensetzung und Struktur sowohl Nahrungs- als auch Deckungsraum bieten können.

Vor diesem Hintergrund wurde in einer Bachelorarbeit (KARL 2013) untersucht,

1. ob sich auf Blühflächen mehr Niederwild aufhält als auf Äckern und
2. welche Eigenschaften der Blühfläche oder deren Umwelt das Vorkommen von Niederwild auf Blühflächen beeinflussen.

Die Wirkung von Blühflächen im Landschaftskontext ist Gegenstand von Kapitel 8 (KÖPPL 2013, KÖPPL et al. 2014).

7.3 Methoden

7.3.1 Flächenauswahl und Erfassung

Die Kartierungen erfolgten auf denselben Flächen wie die avifaunistische Erfassung. Es wurden 40 Acker-Blühflächenpaare und 85 weitere Blühflächen in ganz Bayern begangen (WAGNER 2014, siehe Seite 82). Dabei wurden alle vorkommenden Niederwildarten und das Schwarzwild erfasst. Nachweise wurden von Fasanen, Feldhasen, Rebhühnern, Rehwild, Rotfüchsen, Wildschweinen und verschiedenen Vogelarten, wie Wiesenweihen und Mäusebussarden, erbracht. Wiesenweihen und Mäusebussarde gingen nicht in die Auswertung mit ein.

Die Erfassung erfolgte sowohl über die Zählung von Losungen (feste Ausscheidungen der Tiere) als auch über Sichtbeobachtungen zwischen dem 10.4.2011 und dem 30.4.2011 tagsüber bei allgemein niedriger Vegetation. Es wurden alle Individuen notiert, die auf den Untersuchungsflächen gesehen wurden. Losungen wurden nur auf den Blühflächen erfasst. Hintergrund ist, dass Losungszählungen nur auf Flächen mit gleich langer Bodenruhe vergleichbare Ergebnisse ergeben können. Dies ist bei regelmäßig bearbeiteten Äckern im Vergleich zu mehrjährig ruhenden Blühflächen im Allgemeinen nicht der Fall. Deswegen wurden die Ergebnisse der Losungszählungen auf Transekten zum Vergleich der Blühflächen untereinander (Frage 2) und die Sichtbeobachtungen für den Acker-Blühflächen-Vergleich (Frage 1) herangezogen. Die Losungen wurden auf jeweils 300 Meter langen Transekten gezählt. 100 Meter Transekt lagen am jeweiligen Rand der Blühfläche, 100 Meter im Zentrum und 100 Meter auf der Schwarzbrache beziehungsweise bei Fehlen einer Schwarzbrache ebenfalls im Zentrum. Die Transektbreite betrug vier Meter, so dass pro Blühfläche 1.200 Quadratmeter abgesucht wurden.



Abb. 40: *Feldhase (Lepus europaeus)*, Foto M. Schäf

7.3.2 Berücksichtigte Umweltfaktoren

Die GIS-Berechnungen wurden mit dem Geographischen Informationssystem ArcMap 10 von ESRI durchgeführt. Folgende Umweltfaktoren gingen in die Modelle (siehe unten) ein.

1. Region: Die Blühflächen lagen in fünf Regionen. Die Region ging als Zufallsfaktor in das jeweilige Modell ein.
2. Deckung [0-3]: Die Vegetationsdeckung wurde in einer vierteiligen Skala auf der gesamten Transektfläche geschätzt: 0-25 % Vegetationsdeckung = 0, 25-50 % Vegetationsdeckung = 1, 50-75 % Vegetationsdeckung = 2, 75-100 % Vegetationsdeckung = 3.
3. Größe BFl [m²]: Größe der Blühfläche in Quadratmeter. Sie wurde dem Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem (Zentrale InVeKoS Datenbank 2011) entnommen.
4. Entf. nächster Wald [m]: Entfernung des Blühflächenzentrums zum nächsten Wald in Meter. Datengrundlage war die Tatsächliche Nutzung (TN) aus ALKIS (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) im Shapeformat (BAYERISCHE VERMESSUNGSVERWALTUNG 2013).
5. Entf. nächste Siedlung [m]: Entfernung des Blühflächenzentrums zur nächsten Siedlung in Meter; entnommen aus der Tatsächlichen Nutzung (siehe oben).
6. Entf. nächste Straße [m]: Entfernung des Blühflächenzentrums zur nächsten Straße in Meter; entnommen aus der Tatsächlichen Nutzung (siehe oben).
7. Fläche Acker 500 m Radius [ha]: Gesamtackerfläche in einem Radius von 500 Meter um das Blühflächenzentrum in Hektar. Datengrundlage war die Zentrale InVeKoS Datenbank (Daten aus 2011). Die Ackerfläche ist ein guter Aliaswert für die Landschaftskomplexität (HAENKE et al. 2009, HOLZSCHUH et al. 2007).
8. Fläche Mais 500 m Radius [ha]: Gesamtmaisfläche (Kodierung nach dem Flächennutzungsnachweis (FNN 171, 172, 411) in einem Radius von 500 Meter um das Blühflächenzentrum in Hektar (Zentrale InVeKoS Datenbank 2011).

7.3.3 Auswertung und Statistik

Die statistischen Verfahren wurden mit dem SAS Enterprise Guide 4.3 und R Version i386 3.0.2.durchgeführt.

Der Acker-Blühflächen-Vergleich wurde paarweise auf Grundlage der Sichtbeobachtungen mit dem nichtparametrischen Wilcoxon-Test für Feldhase und Rehwild, die beide auf mindestens 6 der 40 Flächenpaare gesehen wurden, getestet und im Boxplot abgebildet.

Der Einfluss der Umweltvariablen auf das Vorkommen von Niederwild auf Blühflächen wurde mit einem linearen gemischten Modell (R-Prozdedur: lmer, linear mixed-effect model) gerechnet. Die Region ging als Zufallsfaktor in das Modell ein. Die anderen sieben Umweltvariablen wurden auf Normalverteilung geprüft (Kolmogorov-Smirnov-Test) und bei Abweichung davon logarithmiert beziehungsweise wurzeltransformiert. Damit alle Variablen eine gleiche Wertigkeit besitzen, wurden sie zusätzlich z-transformiert.

7.4 Ergebnisse

7.4.1 Sichtbeobachtungen: Vergleich Acker und Blühfläche

Sowohl Feldhasen als auch Rehwild bevorzugten im April 2011 tagsüber Blühflächen gegenüber Äckern (Tab. 30, Abb. 41). Beim Feldhasen wurden im Mittel 0,63 mehr Individuen auf der Blühfläche als auf dem Kontrollacker gefunden. Auch beim Rehwild waren die Zahlen mit 0,55 Stück mehr auf Blühfläche als auf Äckern signifikant erhöht. Anderes Niederwild wie zum Beispiel Fasane, Füchse und Rebhühner sowie Wildschweine wurden auf weniger als sechs Flächenpaaren gesehen und somit nicht ausgewertet.

Tab. 30: Individuen Niederwildarten mit mind. 6 Sichtbeobachtungen (Nachweise) auf x der 40 Paare. Mw = Mittelwert, Med = Median, BFl = Blühfläche, A = Acker, n = 40 Paare (Blühfläche minus Acker), Wilcoxon-Test, bei $p < 0,05$ signifikant verschieden.

Art	Nachweise	Acker		Blühfläche		Diff. Blühfläche-Acker		Wilcoxon
		Mw	Med	Mw	Med	Mw	Med	
Feldhase	16	0,08 ± 0,27	0	0,70 ± 1,09	0	0,63 ± 1,13	0	$p < 0,001$
Rehwild	10	0,05 ± 0,22	0	0,62 ± 1,55	0	0,55 ± 1,52	0	$P < 0,05$

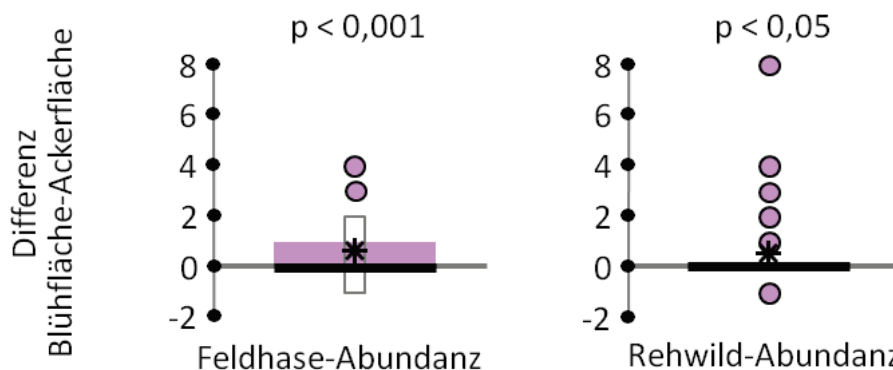


Abb. 41: Individuen Feldhase und Rehwild. Dargestellt ist die Differenz Blühfläche minus Ackerfläche, $n = 40$ Paare, Wilcoxon-Test siehe Tab. 30, zur Darstellung der Boxplots siehe WAGNER & VOLZ (2014).

7.4.2 Losungszählungen: Einfluss der Umweltfaktoren auf das Vorkommen von Niederwild auf Blühflächen

Von Fasan, Feldhase, Fuchs, Rebhuhn und Rehwild gelangen Losungsfunde auf mindestens sechs Blühflächen (Tab. 31). Für sie und die Gesamtabundanz (Anzahl Losungen aller Arten) wurde jeweils ein lineares gemischtes Modell gerechnet (Tab. 32). Die Erklärungsgüte der Modelle (R^2) schwankte zwischen 5,2 Prozent und 20,7 Prozent. Zwei Faktoren hatten einen eindeutig positiven Einfluss auf die Ergebnisse. Dies waren die Größe der Blühfläche für Gesamtabundanz, Feldhase, Fuchs und Rehwild sowie die Größe der

Ackerfläche im 500 Meter Radius für Gesamtabundanz, Fasan, Rebhuhn und Rehwild. Die anderen Faktoren wirkten je nach betrachteter Tierart unterschiedlich. Zunehmende Vegetationsdeckung war tendenziell negativ für Feldhasen aber positiv für Rebhühner. Der zunehmende Abstand zum nächsten Wald ging bei Fasan und Rebhuhn positiv und bei Gesamtabundanz, Feldhase und Rehwild negativ in das Modell ein. Siedlungsnähe wirkte sich positiv auf die Abundanz von Fasänen aus, aber negativ auf Füchse und Rebhühner. Vor allem Feldhasen mieden Straßen. Mais erhöhte die Feldhasenabundanz, verringerte aber die Rehwildabundanz auf den Blühflächen (Tab. 32).

Tab. 31: Anzahl Blühflächen (BFI) und Anzahl gefundener Losungen (Abundanz), $n = 125$ Blühflächen. Bei weniger als 6 Blühflächen mit Nachweisen erfolgte keine Berechnung eines linearen gemischten Modells.

Art	Name	Anzahl BFI	Anzahl Losungen	Modellberechnung
Fasan	<i>Phasianus colchicus</i>	24	78	ja
Feldhase	<i>Lepus europaeus</i>	55	188	ja
Fuchs	<i>Vulpes vulpes</i>	15	18	ja
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	6	15	ja
Rehwild	<i>Capreolus capreolus</i>	78	310	ja
Wildschwein	<i>Sus scrofa</i>	4	5	nein
Gesamtabundanz		182	614	ja

Tab. 32: Lineares gemischtes Modell (lmer) für alle Arten mit mind. 6 Fundorten und der Gesamtlosungsabundanz. Region = Zufallsfaktor, Methode = „Poisson“, R^2 = Bestimmtheitsmaß des Modells, $n = 125$ Blühflächen, Effekt (*) = $p < 0,1$ (Tendenz), * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$, + = positiver Einfluss, - = negativer Einfluss.

Art	Gesamt-abundanz	Fasan	Feldhase	Fuchs	Rebhuhn	Rehwild
R^2	0,163	0,207	0,201	0,134	0,052	0,145
Deckung [0-3]			(-)		+	
Größe BFI [m ²]	+++		++	++		+++
Entf. nächster Wald [m]	-	+	---		+	---
Entf. nächste Siedlung [m]		--		(+)	+	
Entf. nächste Straße [m]	(+)		++			
Fläche Acker 500 m Radius [ha]	+++	(+)			(+)	+++
Fläche Mais 500 m Radius [ha]			+			---

7.5 Diskussion

Da Feldhasen und Rebhühner stark zurückgehen, stehen sie im Zentrum des naturschutzfachlichen Interesses (DRÖSCHMEISTER et al. 2012, KAMIENIARZ et al. 2013). Rebhühner

werden bei WAGNER (2014) näher betrachtet, deswegen liegt der Focus der Diskussion auf der Reaktion des Feldhasen auf Blühflächen und deren Eigenschaften.

7.5.1 Blühflächen sind attraktiv für Niederwild

Blühflächen sind im Vergleich zu Äckern, zumindest im Erfassungszeitraum April, attraktive Ruhe- und Nahrungshabitate für Feldhasen und Rehwild. Bestimmende Faktoren, vor allem für den in vielen mitteleuropäischen Agrarlandschaften sinkenden Feldhasenbestand, sind Nahrungsverfügbarkeit und Deckung, die Schutz vor Prädation bietet. Blühflächen stellen beides zur Verfügung. Dies gilt speziell auch in der Winterzeit, wenn viele andere Felder ohne Bewuchs sind, und während der Haupterntezeit, wo sich akustisch und optisch störend schweres Gerät auf der Feldflur befindet (BAUMANN 2003, BÖRNER 2007, HACKLÄNDER 2010, PANEK 2009, PANEK et al. 1999, REICHLIN et al. 2006, SMITH et al. 2004, SPÄTH 1989, VAUGHAN et al. 2003). In der Schweiz nehmen über die Wintermonate die Feldhasendichten in Buntbrachen trotz insgesamt abnehmenden Individuenzahlen mindestens bis Februar zu. Ausschlaggebend ist die Höhe der Vegetation von mindestens 20 bis 35 Zentimeter, die Feldhasen als Tagesruheplätze (Sassenhabitate) benötigen (BAUMANN 2003). Auch auf den Fortpflanzungserfolg haben Blühflächen einen positiven Einfluss. Zum Beispiel erhöht die abwechslungsreiche Nahrung auf Blühflächen die Fitness von Häsinnen und Jungtieren, die dann widerstandsfähiger gegenüber Umwelteinflüssen sind (HACKLÄNDER et al. 2002). Zusätzlich wirkt sich die Deckung positiv auf die Überlebensrate aus, da Prädatoren auf Blühflächen nicht so erfolgreich jagen können, wie in der offenen Feldflur (KLANSEK 1999, PANEK 2009). Er scheint so, als ob die Bestände des Feldhasen auf Blühflächen mit deren Alter zunehmen (HOLZGANG et al. 2005), was ein starkes Argument für mehrjährige Blühflächen wäre. Im Projekt „Für Hasen optimierte Buntbrachen im Oberargau“ im Kanton Bern in der Schweiz werden seit 2013 für den Feldhasen optimierte Brachen erforscht. In Focus stehen dabei Pflanzenartzusammensetzung und Ausdehnung der Brachen (WEBER 2013).

7.5.2 Lage und Größe der Blühfläche

Für die Gesamtabundanz von Niederwild sehr wichtig sind:

- die Größe der Blühfläche und
- die Ackerfläche im Umkreis von 500 Meter.

Feldhasen, Füchse und Rehwild profitieren von großen Blühflächen. Rehwild und tendenziell auch Fasane und Rebhühner nutzen Blühflächen in ausgeräumten Landschaften intensiver als in strukturreichen Landschaften. In einfachen Landschaften sind Blühflächen also attraktiver für Niederwild als in komplexen. Bei den Vögeln (WAGNER 2014) konnte dieser Effekt ebenfalls festgestellt werden. Auch TSCHARNTKE et al. (2005, 2012) stellen fest, dass Agrarumweltmaßnahmen die Artenvielfalt in einfachen Landschaften im Verhältnis zu komplexen Landschaften stärker fördern. Deshalb fordern sie auch Agrarumweltmaßnahmen zuvorderst in intensiv genutzten Landschaften (TSCHARNTKE et al. 2005, 2012).

Für Feldhasen ist auch die Entfernung zum Wald und zum nächsten Verkehrsweg entscheidend. Negativ auf die Feldhasenabundanz auf Blühflächen wirkt sich zunehmende Entfernung zum Wald aus, anders gesprochen: Waldnähe ist positiv zu werten (FUCHS

2008, ROEDENBECK & VOSER 2008). Allerdings ist dieses Ergebnis nicht ohne Widerspruch (siehe KINSER 2011 oder PANEK & KAMIENIARZ 1999). Weiterhin ist auf einen ausreichenden Abstand von Straßen zu Blühflächen zu achten. Welche Abstände optimal sind, ist aus den eigenen Daten nicht ableitbar, aber ROEDENBECK und VOSER (2008) fanden in der Schweiz einen deutlichen Anstieg der Feldhasendichte ab einem Abstand von 200 Meter zu Straßen. In Norddeutschland kamen in einer Entfernung bis 150 Meter von einer Straße weniger Hasen vor als in Entfernungen über 150 Meter (STRAUSS & POHLMEIER 2001). Die Ergebnisse gelten nicht für Feldwege.

Für das Rebhuhn, für das das Modell allerdings nur eine geringe Erklärungsgüte besitzt ($R^2 = 5,2\%$), steigt die Attraktivität einer Blühfläche mit zunehmender Vegetationsdichte und mit zunehmender Entfernung zu Wald und Siedlung. Die Größe der Blühfläche hat in diesem Modell keinen Einfluss, obwohl man weiß, dass Blühflächen für Rebhühner eine gewisse Mindestgröße haben sollten (GOTTSCHALK & BEEKE 2011).

Die optimale Größe einer Blühfläche ist abhängig von der Tierart. Neben der reinen Größe ist auch die Form und Lage ausschlaggebend. Eine quadratische Blühfläche mit Kantenlängen von 50 Meter ist sicher „größer“, also für Niederwild besser nutzbar als eine Blühfläche mit fünf Meter Breite und 500 Meter Länge.

7.6 Literatur

- BAUMANN, M. (2003): „Pflugfurchenprojekt“ zur Förderung des Feldhasen in der Solothurner Witi. Bericht 2001-2003. – Jagd und Fischerei, Kt. Solothurn.
- BAYERISCHE VERMESSUNGSVERWALTUNG (2013): Digitale Daten der Tatsächliche Nutzung. – http://vermessung.bayern.de/geobasis_lvg/Tat_Nutzung.html (aufgerufen am 26.8.2013).
- BENÍTEZ-LÓPEZ, A., ALKEMADE, R., VERWEIJ, P.A. (2010): The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis. – *Biological Conservation* 143, 1307-1316.
- BÖRNER, M. (2007): Wer Vielfalt sät, schafft Lebensräume. Von monotonen Ackerbrachen und Stilllegungsflächen zu wertvollen Habitaten. – Endbericht des Projektes "Lebensraum Brache" – AZ 20271, Hamburg, 84 S.
- DRÖSCHMEISTER, R., SUDFELDT, C., TRAUTMANN, S. (2012): Zahl der Vögel halbiert: Landwirtschaftspolitik der EU muss umweltfreundlicher werden. – *Der Falke* 59 /8, 316-317.
- FUCHS, S. (2008): Feldhase. – in: Stein-Bachinger, K., Fuchs, S., Gottwlad, F. et al. (Hrsg.): *Naturschutzfachliche Optimierung des Ökologischen Landbaus „Naturschutzhof Brodowin“*, Naturschutz und Biologische Vielfalt 90, 209-210.
- GOTTSCHALK, E., BEEKE, W. (2011): Ein kurzer Leitfaden für ein Rebhuhnschutzprojekt nach unseren Erfahrungen im Landkreis Göttingen. – www.rebhuhnschutzprojekt.de/-Leitfaden%20Rebhuhnschutzprojekt%20aktualisiert%202011.pdf (aufgerufen am 16.11.2013).
- HAENKE, S., SCHEID, B., SCHAEFER, M., TSCHARNTKE, T., THIES, C. (2009): Increasing syrphid fly diversity and density in sown flower strips within simple vs. complex landscapes. – *Journal of Applied Ecology* 46, 1106-1114.

- HOLZSCHUH, A., STEFFAN-DEWENTER, I., KLEIJN, D., TSCHARNTKE, T. (2007): Diversity of flower-visiting bees in cereal fields: effects of farming system, landscape composition and regional context. – *Journal of Applied Ecology* 44, 41-49.
- HACKLÄNDER, K. (2010): Grundlagen für ein nachhaltiges Niederwildmanagement. – Schriftenreihe des Landesjagdverbandes Bayern e.V., Band 18, 45-49.
- HACKLÄNDER, K., REICHLIN, T., KLANSEK, E., TATARUCH, F. (2004): Feldhase: Vielfältiger Speiseplan. – *Österreichs Weidwerk* 4/2004, 14-16.
- HACKLÄNDER, K., TATARUCH, F., RUF, T. (2002): The effect of dietary fat content on location energetics in the European hare (*Lepus europaeus*). – *Physiological and Biochemical Zoology* 75, 19-28.
- HOLZGANG, O., HEYNEN, D., KÉRY, M. (2005): Rückkehr des Feldhasen dank ökologischem Ausgleich? – Schriftenreihe der FAL (56), 208 S.
- KAMIENIARZ, R., VOIGT, U., PANEK, M., STRAUSS, E., NIEWEGLOWSKI, H. (2013): The effect of landscape structure on the distribution of brown hare *Lepus europaeus* in farmlands of Germany and Poland. – *Acta Theriologica* 58, 39-46.
- KARL, N. (2013): Blühflächen und deren Nutzungsintensität durch Niederwildarten. – Bachelorarbeit an der Fakultät Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, 67 S.
- KÖPPL, A. (2013): Der Einfluss von Blühflächen auf den Niederwildbestand in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Südostbayern. – Masterarbeit an der Fakultät Umweltwissenschaften Masterstudiengang Raumentwicklung und Naturressourcenmanagement, Technische Universität Dresden, 95 S.
- KÖPPL, A., SCHÖNFELD, F., WAGNER C. (2014): Der Einfluss von Blühflächen auf den Niederwildbestand in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Südostbayern. – Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 1/2014, 127-128.
- LFU (2011): Bayerisches Landesamt für Umwelt. Entwurf einer kulturlandschaftlichen Gliederung Bayerns als Beitrag zur Biodiversität. – www.lfu.bayern.de/natur/kulturlandschaft/entwurf_gliederung/doc/33_dungau.pdf (aufgerufen am: 19.10.2013).
- PANEK, M. (2009): Factors affecting predation of red foxes *Vulpes vulpes* on brown hares *Lepus europaeus* during the breeding season in Poland. – *Wildlife Biology* 15, 345-349.
- PANEK, M., KAMIENIARZ R. (1999): Relationship between density of brown hares and landscape structure in Poland in the years 1981 – 95. *Acta Theriologica* 44, 67-75.
- REICHLIN, T., KLANSEK, E., HACKLÄNDER, K. (2006): Diet selection by hares (*Lepus europaeus*) in arable land and its implications for habitat management. – *European Journal of Wildlife Research* 52, 109-118.
- RINGLER, A., STEIDL, I. (2004): Flächenstilllegung und Naturschutz. Bewertung der Flächenstilllegung aus Sicht des Natur- und Artenschutzes unter besonderer Berücksichtigung der einheimischen Wildtiere. – Deutsche Wildtier Stiftung, 96 S.
- ROEDENBECK, I. A., VOSER, P. (2008): Effects of roads on spatial distribution, abundance and mortality of brown hare (*Lepus europaeus*) in Switzerland. – *European Journal of Wildlife Research* 54, 425-437.

- SMITH, R.K., JENNINGS, N.V., ROBINSON A., HARRIS, S. (2004): Conservation of European hares *Lepus europaeus* in Britain: is increasing habitat heterogeneity in farmland the answer? – *Journal of Applied Ecology* 41, 1092-1102.
- SMITH, R.K., JENNINGS, N.V., HARRIS, S. (2005): A quantitative analysis of the abundance and demography of European hares *Lepus europaeus* in relation to habitat type, intensity of agriculture and climate. – *Mammal Reviews* 35, 1-24.
- SPÄTH, V. (1989): Untersuchungen zur Populationsökologie des Feldhasen (*Lepus europaeus* PALLAS) in der Oberrheinebene. – *Freiburger Waldschutz-Abhandlungen*, Forstzoologisches Institut der Universität Freiburg im Breisgau.
- STRAUSS, E., POHLMEIER, K. (2001): Zur Populationsökologie des Feldhasen. – NUA Seminarreport 7, 5-20.
- TSCHARNTKE, T., KLEIN, A.M., KRUESS, A., STEFFAN-DEWENTER, I., THIES, C. (2005): Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity-ecosystem service management. – *Ecological Letters* 8, 857-874.
- TSCHARNTKE, T., TYLIANAKIS, J.M., RAND, T.A., DIDHAM, R.K., FAHRIG, L., BATÁRY, P., BENGTTSSON, J., CLOUGH, Y., CRIST, T.O., DORMANN, C.F., EWERS, R.M., FRÜND, J., HOLT, R.D., HOLZSCHUH, A., KLEIN, A.M., KLEIJN, D., KREMEN, C., LANDIS, D.A., LAURANCE, W., LINDENMAYER, D., SCHERBER, C., SODHI, N., STEFFAN-DEWENTER, I., THIES, C., VAN DER PUTTEN, W.H., WESTPHAL, C. (2012): Landscape moderation of biodiversity patterns and processes – eight hypotheses. – *Biological Reviews* 87, 661-685.
- VAUGHAN, N., LUCAS, E.N., HARRIS, S., WHITE P.C.L. (2003): Habitat associations of European hares in England and Wales: Implications for farmland management. – *Journal of Applied Ecology* 40, 163-175.
- WAGNER, C. (2014): Blühflächen: ein Instrument zur Erhöhung der Biodiversität von Vögeln der Agrarlandschaft. – *Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft* 1/2014, 79-102.
- WAGNER, C., VOLZ, H. (2014): Das Projekt „Faunistische Evaluierung von Blühflächen“. – *Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft* 1/2014, 17-32.
- WEBER, D. (Projektleiter) (2013): Für Hasen optimierte Buntbrachen im Oberaargau (seit 2013). – www.hintermannweber.ch/projects/315 (aufgerufen am 15.11.2013).