

# Die ökologische Qualität der Wiesen ist wichtig für den Feldhasen

Kim Meichtry-Stier, Judith Zellweger-Fischer, Petra Horch und Simon Birrer  
Schweizerische Vogelwarte, 6204 Sempach, Schweiz  
Auskünfte: Kim Meichtry-Stier, E-Mail: kim.meichtry@vogelwarte.ch



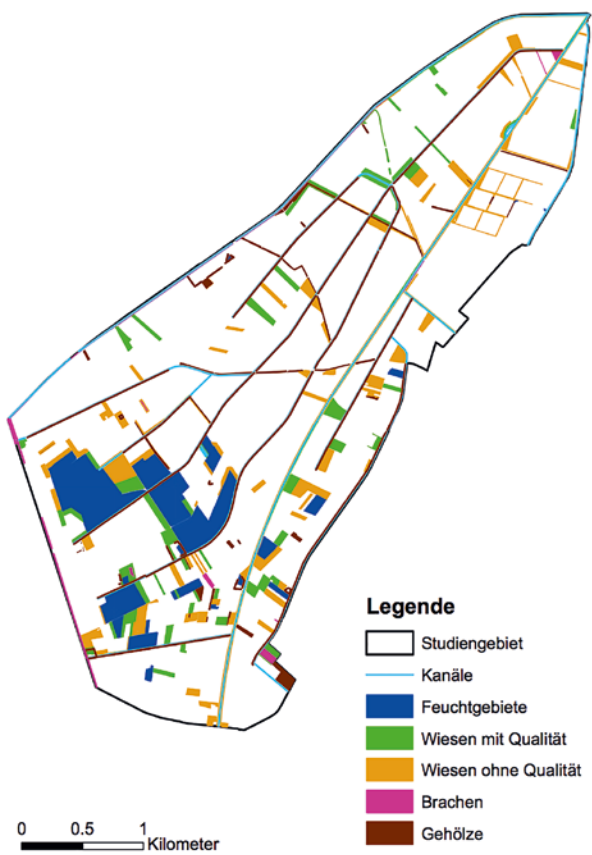
**Abb. 1** | Feldhasen auf einer extensiven Wiese mit Altgrasstreifen im März. Botanische und strukturelle Vielfalt kommen dem Feldhasen zu Gute. (Foto: Markus Jenny)

## Einleitung

Die Feldhasenbestände im Schweizer Mittelland sind seit Jahren rückläufig, was vor allem auf eine intensivierte landwirtschaftliche Nutzung und Veränderungen in der Kulturlandschaft, wie z.B. Überbauung und Zerschneidung sowie das Entfernen von Gebüsch, Altgras etc. zurückzuführen ist (Holzgang *et al.* 2005). Das Schweizer Feldhasen-Monitoring überblickt die Zahlen von 1991 bis heute. Allgemein kommt der Feldhase in Ackerbaugebieten (> 50 % Ackerfläche) in höheren Dichten vor als in Grünlandgebieten (> 50 % der Fläche als Graswirtschaft betrieben). Die jährlichen Bestands-Indices der Ackerbaugebiete schwanken meist zwischen 3,5 bis 5 Feldhasen/km<sup>2</sup>. In Grünlandgebieten nahmen

die Bestands-Indices von 1991 bis 2010 ab und verharren seither auf sehr tiefem Niveau (ca. 1,4 Feldhasen/km<sup>2</sup>, Zellweger-Fischer 2014).

Um die Arten des Kulturlandes, unter ihnen auch den Feldhasen, zu fördern, werden in der Schweiz seit Beginn der 1990er Jahre Biodiversitätsförderflächen BFF (vor 2014 als «ökologische Ausgleichsflächen» bezeichnet) angelegt. Die Erfolge sind bisher bescheiden und betreffen meist lokale Projekte (Herzog und Walter 2005, Aviron *et al.* 2011, Meichtry-Stier *et al.* 2014). Ein Grund für die fehlende grossräumigere Wirkung liegt in der mangelnden ökologischen Qualität von einer Mehrheit der BFF (Birrer *et al.* 2007). In den Tal- und Hanglagen der Schweiz wurden 2012 ca. 10 % der Landwirtschaftlichen Nutzfläche als BFF bewirtschaftet (Einzel- und



**Abb. 2** | Studiengebiet im St. Galler Rheintal: Perimeter und Habitate (Stand 2012). Beschreibung der Habitattypen s. Tabelle 1.

Hochstammobstbäume ausgenommen; BLW 2013). 65 % davon sind extensive Wiesen ohne Qualität, wenig intensive Wiesen oder Streueflächen. Nur wenige Prozent der BFF werden als ökologisch wertvolle Flächen wie Bunt- und Rotationsbrachen und Saum auf Ackerland (4 %) oder extensiv genutzte Wiesen mit botanischer Qualität (14 %) bewirtschaftet. Dass nicht nur die Menge sondern auch die Qualität der BFF für die Förderung verschiedener Kulturlandarten von grosser Bedeutung ist, konnten wir in einer Studie im Klettgau (SH) zeigen (Meichtry-Stier *et al.* 2014). Der Feldhase und verschiedene Vogelarten reagierten positiv (grössere Dichten, Vorkommen seltener Kulturlandarten) auf die Lebensraumaufwertung durch einen hohen Anteil an BFF mit Qualität.

### Zusammenfassung

Die Feldhasenbestände im Schweizer Mittelland sind seit Jahren rückläufig. Im St. Galler Rheintal erfolgen seit 1994 ökologische Aufwertungen mit Biodiversitätsförderflächen (BFF), u.a. mit dem Ziel, den Feldhasen zu fördern. Mit der vorliegenden Studie wollten wir einerseits herausfinden, ob die Entwicklung des Feldhasenbestands im St. Galler Rheintal mit der Entwicklung der BFF erklärbar ist. Andererseits sollte ein Habitatmodell zeigen, ob zwischen der Feldhasendichte in Vorfrühlingsnächten und dem Vorkommen von BFF ein Zusammenhang besteht. Dafür wurde das Untersuchungsgebiet in 65 Rasterzellen aufgeteilt. Seit 1998 werden v.a. extensive Wiesen mit botanischer Qualität oder mit Strukturen (Gebüsch, Altgras) angelegt, ihr Anteil am Studiengebiet stieg von 1,9 % (2003) auf 5,6 % (2012). Im gleichen Zeitraum nahm der Feldhasenbestand signifikant zu. Das Habitatmodell ergab, dass die Feldhasendichte in Vorfrühlingsnächten signifikant positiv mit dem Anteil an extensiven Wiesen mit Qualität je Zelle zusammenhing. Die Verbesserung der ökologischen Qualität und Strukturvielfalt der Wiesen im Mittelland ist somit ein wichtiger Ansatzpunkt, um den Feldhasen zu fördern.

Auch im St. Galler Rheintal werden seit 1994 landwirtschaftlich genutzte Flächen ökologisch aufgewertet, vornehmlich durch die Ansaat von Blumenwiesen und die Pflanzung von Gebüschgruppen. Eine der Zielarten, die davon profitieren soll, ist der Feldhase (Abb. 1). Wir sind den Fragen nachgegangen, ob sich der Bestandstrend des Feldhasen im St. Galler Rheintal mit der Habitatentwicklung (Zu-/Abnahme an naturnahen Flächen und BFF mit Qualität) erklären lässt, und ob es einen Zusammenhang gibt zwischen der Feldhasendichte und dem Vorkommen von naturnahen Flächen.

Tab. 1 | Beschreibung der Habitatvariablen und ihre Flächenanteile pro Zelle

Habitatvariable	Beschreibung	Flächenanteile in % pro Zelle median (min; max)
Feuchtgebiete	Naturschutzgebiete (v.a. Streuwiesen, extensive Wiesen, Feldgehölze, Gräben und Weiher) und besondere BFF (v.a. Feuchtgrünland mit Gewässern)	0,0 (0; 53,3)
Wiesen ohne Qualität ohne Strukturen	extensive und wenig intensive Wiesen und Weiden (BFF-Flächen) ohne botanische Qualität (DZV QII)	0,6 (0; 16,4)
Wiesen ohne Qualität mit Strukturen	extensive und wenig intensive Wiesen und Weiden (BFF-Flächen) ohne botanische Qualität (DZV QII); enthalten eine Gebüschgruppe oder einen Altgrasstreifen	0,1 (0; 11,9)
Wiesen mit Qualität ohne Strukturen	botanisch artenreiche, meist extensiv genutzte Wiesen, bei denen botanische Qualität (DZV QII) vermutet wird (meist Neuansaat)	0,0 (0; 10,5)
Wiesen mit Qualität mit Strukturen	botanisch artenreiche, meist extensiv genutzte Wiesen, bei denen botanische Qualität (DZV QII) vermutet wird (meist Neuansaat); enthalten eine Gebüschgruppe oder einen Altgrasstreifen	0,0 (0; 13,3)
Brachen	Bunt- und Rotationsbrachen sowie Wildkrautfluren (meist dichte, gräserreiche Brachen mit strukturgebenden Pflanzen wie Karde, Malve, Mädesüss)	0,0 (0; 4,6)
Gehölze	Windschutzstreifen, Hecken, Feldgehölze, kleinere Waldflächen, extensive Baumschulen	0,7 (0; 8,7)
Kanäle *	Meliorationskanäle mit ihren krautigen Böschungen (ausserhalb der Naturschutzgebiete)	0,3 (0; 1,3)

\* Die Variable „Kanäle“ gibt die Kanallänge pro Zellenfläche [m pro m<sup>2</sup>] an.

## Methoden

### Studiengebiet

Die Studie wurde im St. Galler Rheintal, in der Ebene bei Altstätten SG durchgeführt. Das Studiengebiet umfasst ca. 12,6 km<sup>2</sup> (Abb. 2). Seit der Melioration Mitte des 20. Jh. durchzieht ein Netz aus Entwässerungsgräben das Gebiet. Diese sind meist von Baumhecken gesäumt, welche als Windschutzstreifen dienen und die Landschaft gliedern. Einige ehemalige Torfstichgebiete sind heute kleinere bis mittelgrosse, unter Schutz stehende Streuegebiete. Das grösste davon ist ein Flachmoor von nationaler Bedeutung (Bannriet/Burst/Spitzmäder, 58 ha). Landwirtschaftlich ist das Gebiet v.a. von Graswirtschaft und Futterbau (d.h. Kunstwiesen, Mais und Mähwiesen) geprägt. In den letzten 20 Jahren wurden im Studiengebiet unter der Leitung des Vereins Pro Riet Rheintal viele bis anhin intensiv genutzte Flächen ökologisch aufgewertet. Nachdem dadurch zuerst vor allem neue Streueflächen entstanden sind, wurden ab 1998 vornehmlich extensive Wiesen und einzelne Bunt- bzw. Rotationsbrachen angelegt (teilweise mit speziell für

das St. Galler Rheintal entwickelten Saatmischungen). Auch Flachteiche wurden angelegt und Gebüschgruppen gepflanzt.

### Feldhasenzählung

Die Feldhasendaten stammen aus dem Schweizer Feldhasenmonitoring, das die Feldhasenbestände in ausgewählten Gebieten des Mittellandes seit 1991 zweimal pro Jahr in Vorfrühlingsnächten (Februar und März) mit der Methode der Scheinwerferflächentaxation (Zellweger-Fischer 2014) erhebt. Alle Sichtbeobachtungen von Feldhasen wurden auf einer Karte möglichst punktgenau eingetragen.

### Habitatvariablen

In den Jahren 2003, 2006, 2009 und 2012 wurde das Vorkommen von acht verschiedenen Habitattypen (BBF sowie für das Gebiet charakteristische Strukturen) im Projektgebiet kartiert. Erhoben wurden die genaue Lage und Flächengrösse der naturnahen Flächen, d.h. der Feuchtflächen, der extensiven Wiesen, der Brachen und der Gehölze (Tab. 1, Abb. 2). Bei den Wiesen wurden vier verschiedene Typen unterschieden, je nachdem ob sie bota-

nische Qualität (gemäss Direktzahlungsverordnung DZV QII; im Folgenden als «Wiesen mit Qualität» bezeichnet) aufwiesen und/oder Strukturen d.h. Gebüschgruppen oder Altgrasinseln (im Vernetzungsprojekt Bannriet-Dreier/Isenriet ein Vernetzungselement, im Folgenden als «Wiesen mit Struktur» bezeichnet) enthielten. Zudem wurden Lage und Länge der Kanäle festgehalten.

### Statistische Analyse

Alle Auswertungen wurden mit dem Statistik-Programm R durchgeführt (Version 3.1.1, R core Team 2014).

Der Bestandstrend des Feldhasen wurde für den Zeitraum 1991 bis 2012 mit einem linearen Modell (Regression) berechnet. Dabei wurde das jeweils höhere Zählergebnis je Jahr berücksichtigt. Das Jahr und der quadratische Term von Jahr flossen als erklärende Variablen ins Modell ein.

Die Analyse zu den Feldhasendichten und der Habitatzusammensetzung (nachfolgend «Habitatmodell» genannt) wurde für die Jahre 2003, 2006, 2009 und 2012 durchgeführt. Dazu wurde über das Untersuchungsgebiet ein Raster mit der Zellenlänge 500 x 500 m gelegt. Diese Zellgrösse entspricht einem durchschnittlichen Aktionsradius des Feldhasen (Petrovan *et al.* 2013). Die Anzahl Zellen betrug 65, daher war  $n = 260$  (4 Jahre \* 65 Zellen). Die äussersten Zellen deckten sich nicht vollständig mit dem Studiengebiet, weshalb nur die Fläche, die innerhalb des Studiengebiets lag, in die Auswertung einbezogen wurde. Für jede Zelle wurden der Flächenanteil der Habitatvariablen, die Länge je Zellenfläche für die Kanäle, und die Anzahl beobachteter Feldhasen (Summe aus beiden Zählungen pro Jahr) bestimmt. Es wurden beide Zählungen pro Jahr verwendet, damit alle Orte, an welchen Feldhasen angetroffen wurden, ins Habitatmodell einfliessen.

Wir analysierten den Zusammenhang zwischen Feldhasendichte und Habitatvariablen je Zelle mittels generalisierten gemischte Effekte Modellen mit Poisson-Verteilung. Der Faktor «Jahr» wurde ins Modell integriert, um den jährlichen Schwankungen aufgrund nicht gemessener Einflüsse gerecht zu werden. «Zelle» war als *random factor* im Modell, um wiederholte Messungen zu berücksichtigen. Da die äussersten Zellen nicht ganz im Studiengebiet lagen, war ihre Fläche kleiner als jene der Zellen, die ganz im Studiengebiet lagen. Um dies auszugleichen, wurde die logarithmierte Zellenfläche als Offset ins Modell genommen. Die Habitatvariablen wurden zentriert und standardisiert mit Mittelwert = 0 und Standardabweichung = 1, damit die Schätzwerte untereinander vergleichbar waren und das Modell besser konvergierte. Aufgrund des Variogramms (Zuur *et al.* 2009) wurde die räumliche Autokorrelation als vernachlässigbar beurteilt.

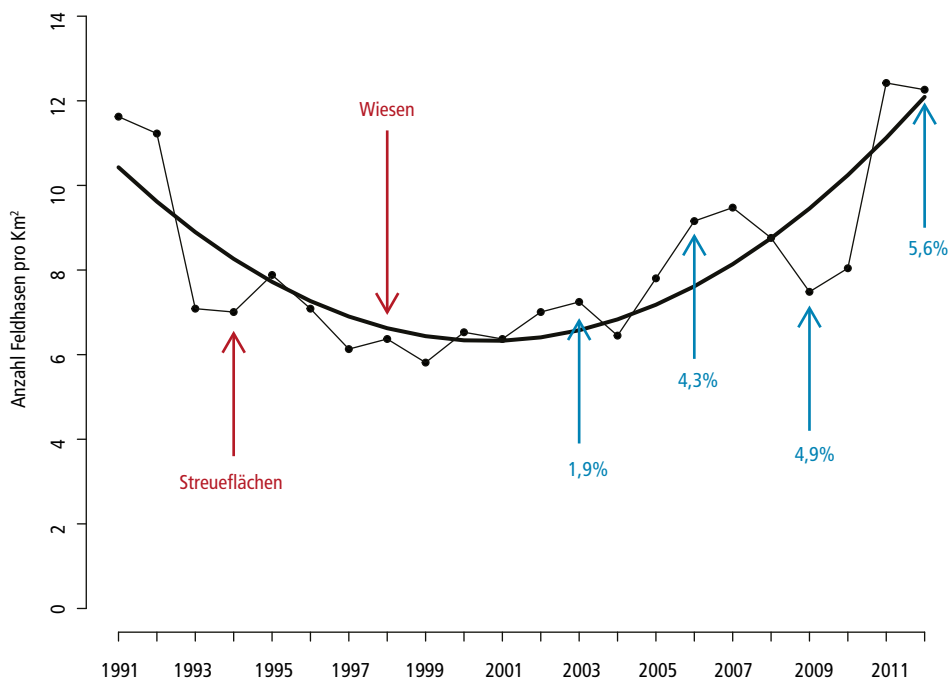
Tab. 2 | Flächenanteile der Habitatvariablen in % bezogen auf das Studiengebiet.

	2003	2006	2009	2012
Feuchtgebiete	6,0	5,9	5,9	5,7
Wiesen mit Qualität mit Strukturen	0,2	1,9	2,1	2,5
Wiesen mit Qualität ohne Strukturen	1,7	0,6	0,4	0,5
Wiesen ohne Qualität mit Strukturen	0,0	1,8	2,4	2,6
Wiesen ohne Qualität ohne Strukturen	4,2	2,1	1,7	1,7
Brachen	0,2	0,2	0,2	0,2
Gehölze	1,3	1,3	1,3	1,3
Kanäle	1,3	1,3	1,3	1,3

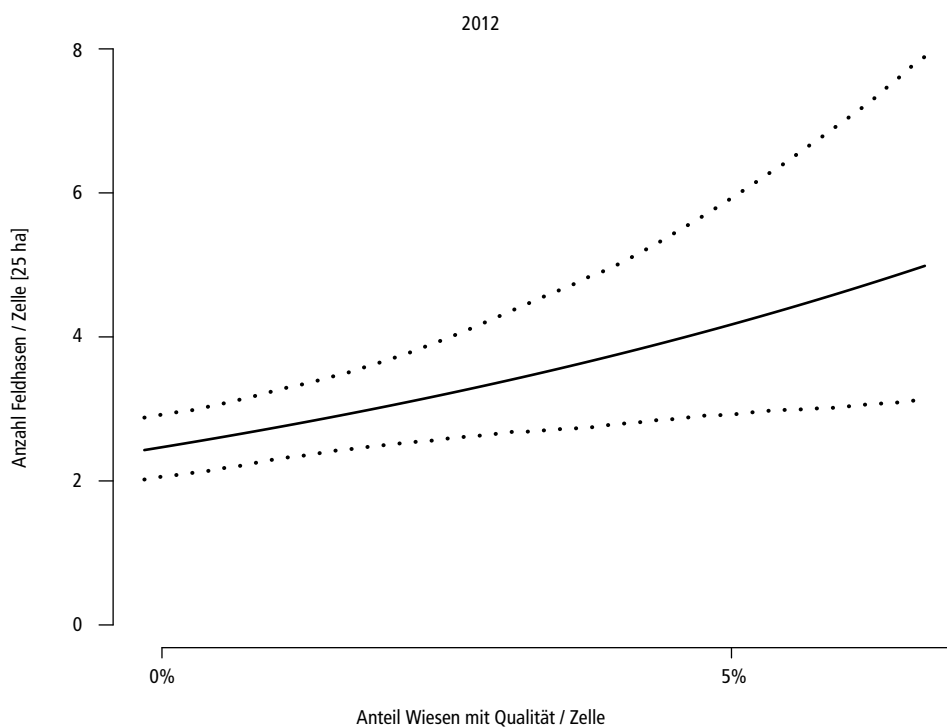
Tab. 3 | Standardisierte Regressionskoeffizienten, Standardfehler (SE) und p-Werte des generalisierten gemischte Effekte Modells, das den Zusammenhang zwischen Feldhasendichte und Habitatvariablen beschreibt.

	Koeffizient	SE	p-Wert
Intercept	1,00	0,13	0,000 ***
Feuchtgebiete	-0,13	0,08	0,107
Wiesen mit Qualität mit Strukturen	0,12	0,06	0,029 *
Wiesen mit Qualität ohne Strukturen	0,16	0,06	0,003 **
Wiesen ohne Qualität mit Strukturen	-0,01	0,06	0,886
Wiesen ohne Qualität ohne Strukturen	0,08	0,06	0,150
Brachen	0,06	0,05	0,245
Gehölze	-0,08	0,08	0,342
Kanäle	-0,07	0,09	0,466
Jahr 2006 <sup>1</sup>	0,29	0,13	0,027 *
Jahr 2009 <sup>1</sup>	0,13	0,15	0,376
Jahr 2012 <sup>1</sup>	0,64	0,15	0,000***

\* knapp signifikant, \*\* signifikant, \*\*\* hoch signifikant  
<sup>1</sup> bezogen auf 2003



**Abb. 3 |** Feldhasendichte [Ind/km<sup>2</sup>] im Studiengebiet von 1991 bis 2012. Es wurde jeweils die höhere der beiden Zählungen je Jahr verwendet. Regressionskurve: Bestandstrend. Blaue Werte: Anteil Wiesen mit Qualität und/oder mit Struktur in den vier Untersuchungsjahren 2003, 2006, 2009, 2012. In rot ist der Zeitpunkt markiert, ab welchem mehrheitlich neue Streuflächen respektive neue extensive Wiesen mit Qualität angelegt wurden.



**Abb. 4 |** Zusammenhang der Anzahl Feldhasen pro Zelle mit dem Anteil Wiesen mit Qualität für das Jahr 2012. Alle anderen Habitatvariablen wurden auf ihren Mittelwert im Jahr 2012 gesetzt. Die gepunkteten Linien zeigen das 95 % Konfidenzintervall. Die Graphiken für die drei anderen Jahre sind vergleichbar, mit leicht tieferen Werten bei der Anzahl Feldhasen/Zelle aber mit parallelem Verlauf zur gezeigten Linie.



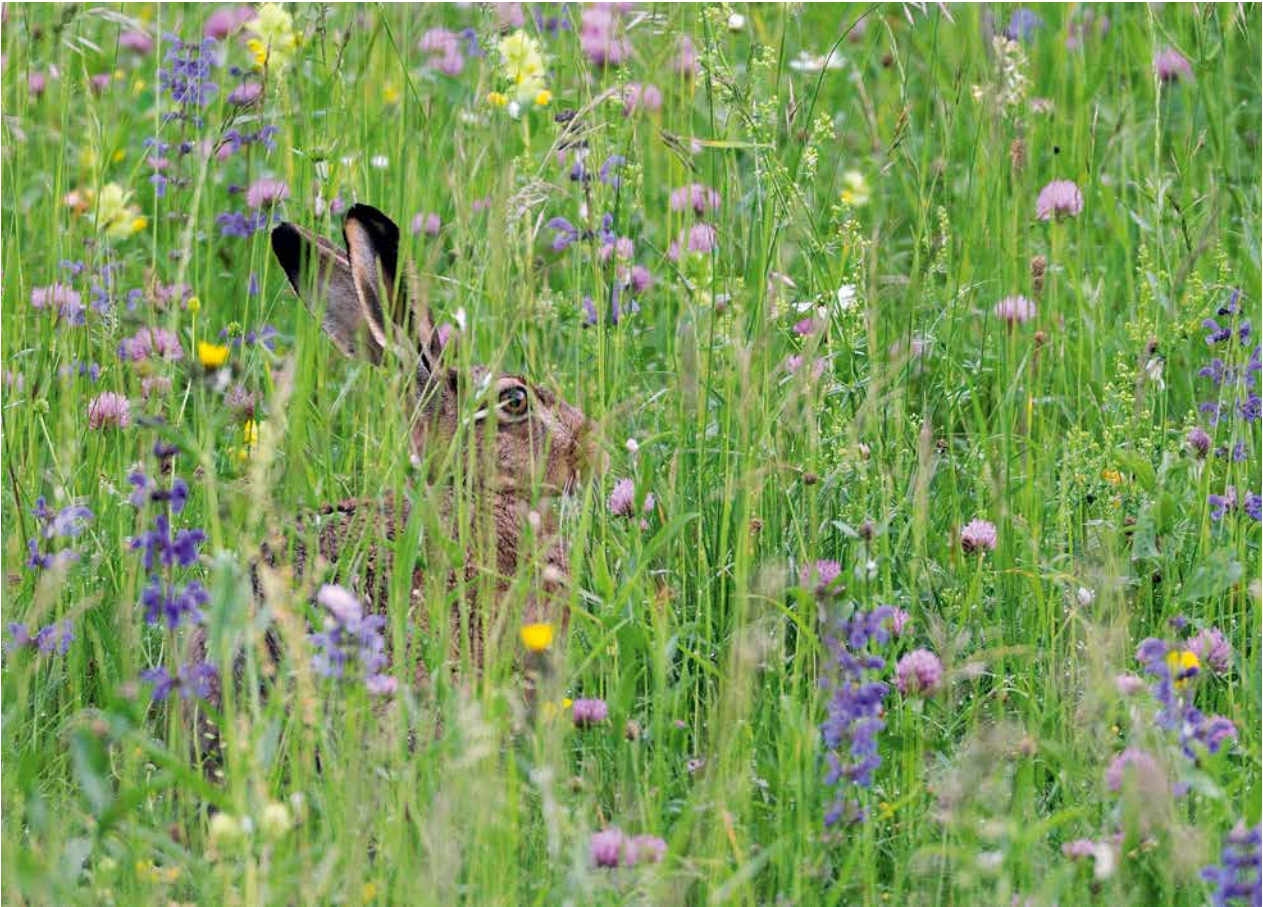


Abb. 5 | Feldhase in einer extensiven Wiese im Mai, welche Dank botanischer Artenvielfalt ein breites Nahrungsangebot bietet. (Foto: Markus Jenny)

## Resultate

### Bestandstrend

Der Feldhasenbestand im Studiengebiet korrelierte signifikant mit dem Jahr (LM: Jahr:  $t = -6,4$ ,  $p < 0,001$ , Jahr<sup>2</sup>:  $t = 6,4$ ,  $p < 0,001$ ). Nach einem klaren Rückgang stieg der Feldhasenbestand von ca. 1999 bis 2012 deutlich an (Abb. 3). Der Anteil Wiesen welche entweder botanische Qualität oder Strukturen aufwiesen (Abb. 1, Abb. 5) nahm von 1,9 % (2003) auf 5,6 % (2012) zu. Der Anteil an «Wiesen ohne Qualität und ohne Strukturen» sank von 4,2 % auf 1,7 % (Tab. 2). Im gleichen Zeitraum nahm der Anteil an Feuchtgebieten etwas ab, die Anteile der übrigen Habitattypen veränderten sich kaum. Ein grafischer Vergleich des Feldhasenbestands mit der Entwicklung des Habitats zeigt, dass der Feldhasenbestand zunahm, seit vermehrt Wiesen mit Qualität angelegt wurden und der Anteil an Wiesen mit Qualität und/oder Struktur im Studiengebiet stieg (Abb. 3).

### Habitatmodell

Die nächtliche Feldhasendichte in den Zellen korrelierte signifikant mit dem Anteil an «Wiesen mit Qualität ohne

Strukturen» sowie mit dem Anteil an «Wiesen mit Qualität mit Strukturen» (Tab. 3). Je höher der Anteil an Wiesen mit Qualität in den Zellen war, desto mehr Feldhasenbeobachtungen gab es pro Zelle (Abb. 4). Für die «Wiesen ohne Qualität» (mit und ohne Strukturen), die Feuchtgebiete, Brachen, Gehölze sowie Kanäle gab es hingegen keine signifikante Korrelation mit der Feldhasendichte (Tab. 3).

Wie bereits bei der Analyse des Bestandstrends hatte das Aufnahmejahr auch im Habitatmodell einen signifikanten Einfluss auf die Feldhasendichte. Im Jahr 2012 wurden signifikant mehr Hasen gezählt als im Jahr 2003 (Tab.3). Der starke Jahreseffekt im Habitatmodell widerspiegelt Einflüsse von Faktoren, welche wir nicht untersucht hatten.

## Diskussion

Die Ebene bei Altstätten im St. Galler Rheintal ist ein ökologisch wertvolles Gebiet mit vielen BFF (8,2 % vom Studiengebiet, ohne Bäume) und mehreren kleinen und mittelgrossen Naturschutzgebieten (Abb. 2). Im Vergleich zu anderen Grünlandgebieten im Schweizer Mittelland weist

das Gebiet mit ca. zehn Feldhasen/km<sup>2</sup> heute relativ hohe Feldhasendichten auf (Zellweger-Fischer 2014).

Nach langjährigem Rückgang stieg der Feldhasenbestand im Studiengebiet ab 1999 wieder an. Diese Trendwende fällt zeitlich mit der ökologischen Aufwertung des Gebiets zusammen. Seit vermehrt Wiesen mit botanischer Qualität beziehungsweise Strukturen im Studiengebiet angelegt wurden, ist der Bestandstrend des Feldhasen wieder positiv.

Das Habitatmodell zeigt, dass die Feldhasendichte in jenen Zellen höher war, in denen mehr Wiesen mit Qualität vorkamen (Abb. 4). Ein allgemein positiver Effekt von extensiven Wiesen auf die Feldhasendichten zeigte sich bereits in einer grossräumigeren Studie mit 58 Untersuchungsgebieten (Zellweger-Fischer *et al.* 2011). Die vorliegende Auswertung im St. Galler Rheintal ergibt nun, dass nicht allein die Menge an BFF sondern auch deren Qualität für den Feldhasen von Bedeutung ist. Wir erklären dies damit, dass die Feldhasen während ihrer Aktivphasen in Vorfrühlingsnächten Zellen mit qualitativ wertvollen Wiesen zur Nahrungssuche aufsuchen. Die höhere Artenvielfalt und das Vorkommen von Kräutern in Wiesen mit Qualität bieten ein reichhaltigeres Nahrungsangebot als Wiesen ohne Qualität (Hackländer *et al.* 2002a,b, Ruf 2003, Abb. 5).

Wir fanden keinen Zusammenhang zwischen der Feldhasendichte und dem Anteil an «Wiesen ohne Qualität mit Strukturen» (also mit Gebüschgruppen oder Altgrasstreifen). Ebenso wenig fanden wir einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Feldhasendichte und den Habitattypen «Gehölze», «Feuchtgebiete» und «Kanäle». Wir interpretieren dies einerseits mit der Entdeckungswahrscheinlichkeit während der Zählung – Hecken, Naturschutzgebiete (wegen hochwachsender Vegetation und strukturreichem Kleinrelief) und Kanalufer sind schlechter einsehbar als das Offenland, so dass sich darin aufhaltende Feldhasen häufiger übersehen werden – andererseits mit dem Zeitpunkt der Feldhasenzählung (nachts), wenn die Feldhasen auf Futter- oder Partnersuche in den offenen Feldern sind. Altgrasstreifen und Gebüschgruppen bieten ebenso wie Hecken, Niederhecken, Brachen oder Säume Schutz vor Witterung und Prädation und sind damit als Ruheeinstände am Tag wichtig (Fernex 2011, Petrovan *et al.* 2013 und Literatur darin). Ebenso ruhen Feldhasen tagsüber auf den erhöhten trockenen Inseln aus Schilf oder auf den grasigen Bulten in Naturschutzgebieten (pers. Beob). Wir nehmen an, dass die Feldhasen die Naturschutzgebiete und Kanalböschungen mit ihrer höheren Vegetation nachts verlassen (Petrovan *et al.* 2013).

Im Gegensatz zur Studie im Klettgau (Meichtry-Stier *et al.* 2014) fanden wir im St. Galler Rheintal keinen

Zusammenhang von Bunt- und Rotationsbrachen mit der Feldhasendichte. Allerdings ist das St. Galler Rheintal von Graswirtschaft geprägt und entsprechend selten sind Bunt- und Rotationsbrachen. 207 unserer 260 Zellen enthielten keine solchen Brachen, wodurch ein allfälliger Effekt der Brachen auf die Feldhasendichte schwierig nachzuweisen ist.

## Schlussfolgerungen

Die zeitlich parallele Entwicklung des Feldhasenbestands und der extensiven Wiesen mit Qualität oder Struktur deuten zusammen mit dem Habitatmodell darauf hin, dass ökologische Aufwertung mittels Qualitätssteigerung (botanischer Artenreichtum und Vorkommen von Strukturen) den Feldhasen fördert. Wir empfehlen folglich, bei Aufwertungsmassnahmen den Schwerpunkt auf die ökologische Qualität zu legen. In von Graswirtschaft geprägten Gebieten sollte der Anteil an extensiven Wiesen mit Qualität erhöht werden, insbesondere indem die bestehenden extensiven Wiesen ohne Qualität ökologisch aufgewertet werden. Daneben gibt es sicherlich weitere Massnahmen wie das Schaffen von Ruheeinständen (z.B. Gebüsche und Altgrasstreifen), um den Feldhasen zu fördern. ■

## Riassunto

### La qualità ecologica dei prati è importante per la Lepre

Da anni sull'Altipiano svizzero gli effettivi di Lepre sono in diminuzione. Dal 1994, nella Valle sangallese del Reno sono in atto rivalorizzazioni ecologiche mediante superfici per la promozione della biodiversità (SPB), tra l'altro allo scopo di favorire la conservazione della Lepre. Con questo studio abbiamo voluto, da un lato, verificare se lo sviluppo degli effettivi di Lepre nella Valle del Reno fosse spiegabile con lo sviluppo delle SPB; dall'altro, con una modellizzazione di habitat abbiamo voluto verificare se la densità di lepri in notti di fine inverno/inizio primavera e la presenza di SPB fossero correlate. A questo scopo la zona di studio è stata suddivisa in una griglia di 65 celle. Dal 1998 vengono creati soprattutto prati estensivi con qualità botanica o con strutture (cespugli, erba matura): sulle superfici della zona di studio la loro percentuale è salita dall'1,9 % (2003) al 5,6 % (2012). Nello stesso periodo di tempo gli effettivi di Lepre sono aumentati in maniera significativa. La modellizzazione dell'habitat ha mostrato che la densità di lepri nelle notti di fine inverno/inizio primavera è correlata positivamente in maniera significativa con la proporzione di prati estensivi con qualità per cella. Il miglioramento della qualità ecologica e la ricchezza di strutture dei prati sull'Altipiano è quindi un importante punto di partenza per favorire la conservazione della Lepre.

## Literatur

- Aviron S., Herzog F., Klaus I., Schüpbach B. & Jeanneret P., 2011. Effects of wildflower strip quality, quantity, and connectivity on butterfly diversity in a Swiss arable landscape. *Restoration Ecology* **19** (4), 500–508.
- Birrer S., Spiess M., Herzog F., Kohli L. & Lugin B., 2007. The Swiss agri-environment scheme promotes farmland birds: but only moderately. *Journal of Ornithology* **148** (Suppl. 2), 295–303.
- BLW, 2013. Agrarbericht, 2013. Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Bern.
- Fernex A., Nagel P. & Weber D., 2011. Sites with reduced predation risk to young hares within an agricultural landscape. *Mammalia* **75**, 395–397.
- Hackländer K., Klasek E., Ruf T. & Arnold W., 2002a. Feldhasen: Führen Brachen zu höheren Besätzen? *Schweizer Jäger* **10**, 64–66.
- Hackländer K., Tataruch F. & Ruf T., 2002b. The effect of dietary fat content on lactation energetics in the European hare (*Lepus europaeus*). *Physiological and Biochemical Zoology* **75** (1), 19–28.
- Herzog F. & Walter T., 2005. Evaluation der Ökomassnahmen im Bereich Biodiversität. *Schriftenreihe der FAL* **56**.
- Holzgang O., Heynen D. & Kéry M., 2005. Rückkehr des Feldhasen dank ökologischem Ausgleich? In: Evaluation der Ökomassnahmen im Bereich Biodiversität (Herzog F. & Walter T. 2005). *Schriftenreihe der FAL* **56**, 150–160.

## Summary

### The ecological quality of meadows is important for the Brown Hare

The population of Brown Hares in the Swiss lowland has been declining for years. In the St. Galler Rhine valley farmland has been ecologically improved with biodiversity promoting areas (BFF) since 1994 with the aim to promote the Brown Hare amongst other species. In this study, we compared the population trend of the Brown Hare with the increase of the BFFs, and also analysed the correlation of Brown Hare density with the proportions of BFF-types and semi-natural areas by means of a habitat model. Therefore a raster with 65 cells was laid over the study site. Since 1998, mainly extensively used meadows showing high ecological quality or including structures (bushes, uncut grass) were implemented and their percentage increased from 1,9 % in 2003 to 5,6 % in 2012. At the same time the Brown Hare population has grown significantly. The habitat model showed that the Brown Hare density in early spring nights was significantly positively correlated with the proportion of extensively used meadows with high ecological quality per cell. The improvement of meadows in the Swiss lowland towards high ecological quality and structural richness is thus a valuable starting-point when promoting the Brown Hare.

**Key words:** Brown Hare, biodiversity promoting area, ecological compensation area, quality, extensively used meadow.

- Meichtry-Stier K. S., Zellweger-Fischer J., Jenny M. & Birrer S., 2014. Impact of landscape improvement by agri-environment scheme options on densities of characteristic farmland bird species and brown hare (*Lepus europaeus*). *Agriculture, Ecosystems and Environment* **189**, 101–109.
- Petrovan S. O., Ward A. I. & Wheeler P. M., 2013. Habitat selection guiding agri-environment schemes for a farmland specialist, the brown hare. *Animal Conservation* **16**, 344–352.
- Ruf T., 2003. Feldhase: Neues zur Ernährungsphysiologie. *Weidwerk* **1**, 13–15.
- Schai-Braun S. C., Rödel H. G. & Hackländer K., 2012. The influence of daylight regime on diurnal locomotor activity patterns of the European hare (*Lepus europaeus*) during summer. *Mammalian Biology* **77**, 434–440.
- Zellweger-Fischer J., 2014. Schweizer Feldhasenmonitoring 2014. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Zellweger-Fischer J., Kéry M. & Pasinelli G., 2011. Population trends of brown hares in Switzerland: The role of land-use and ecological compensation areas. *Biological Conservation* **144**, 1364–1373.
- Zuur A. F., Ieno E. N., Walker N. J., Saveliev A. A. & Smith G. M., 2009. Mixed effects models and extensions in ecology with R. Verlag Springer, New York. 574 S.