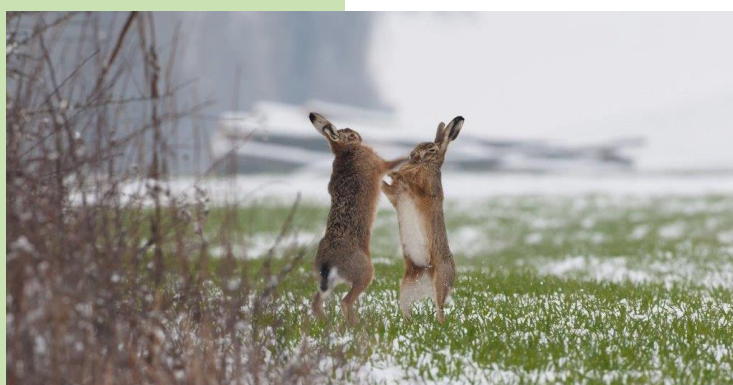
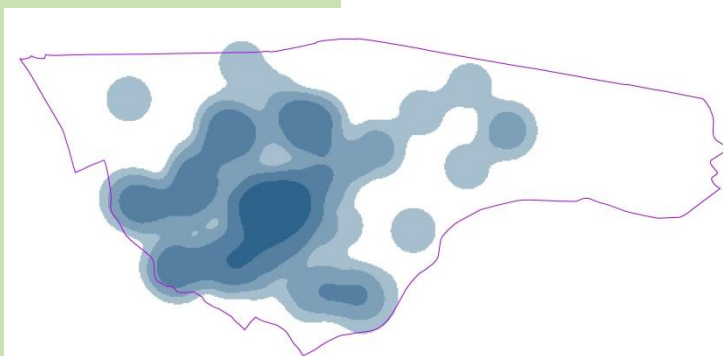


Räumliche Verteilung der Feldhasen in der Wauwiler Ebene von 1992 bis 2016

Kim Meichtry-Stier
Roman Graf
Jael Hoffmann
Simon Birrer



Interner Bericht



vogelwarte.ch

Impressum

Räumliche Verteilung der Feldhasen in der Wauwiler Ebene von 1992 bis 2016

Interner Bericht

Autoren

Kim Meichtry-Stier, Roman Graf, Jael Hoffmann, Simon Birrer

Fotos, Illustrationen (Titelseite)

Roman Graf, Markus Jenny

Zitiervorschlag

Meichtry et al. (2018): Räumliche Verteilung der Feldhasen in der Wauwiler Ebene von 1992 bis 2016. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

Kontakt

Roman Graf, Schweizerische Vogelwarte, Seerose 1, 6204 Sempach

Tel.: 041 462 97 00, 041 462 97 43 (direkt), Fax: 041 462 97 10, roman.graf@vogelwarte.ch

© 2018, Schweizerische Vogelwarte Sempach

Dieser Bericht darf ohne Rücksprache mit der Schweizerischen Vogelwarte Sempach weder als Ganzes noch auszugsweise publiziert werden.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung/Fragestellung	3
2. Methoden	3
2.1 Projektgebiet	3
2.2 Feldhasenzählung	3
2.3 Auswertungen	4
3. Resultate	4
4. Diskussion	9
5. Literaturverzeichnis	10
6. Anhang	11
6.1 Kernel-Dichtekarten aller Einzelzählungen	11
6.2 Jährliche Kernel-Dichtekarten	18

Zusammenfassung

In der Wauwiler Ebene werden seit 1992 regelmässig die Feldhasen mittels Schweinwerfertextation gezählt. Ein Vergleich der Zählergebnisse der letzten 25 Jahre zeigt nun neben starken Bestandschwankungen auch auffällige Veränderungen der Verteilung der Hasen über die Jahre. Diese Verbreitungsveränderungen verlaufen kontinuierlich, nicht sprunghaft. Gebiete in Walddnähe sowie ein Teilbereich der Ebene, in welchem für Feldhasen besonders geeignete Lebensräume in grossem Masse neu geschaffen wurden, weisen am regelmässigsten relativ hohe Feldhasendichten auf.

1. Einleitung/Fragestellung

In der Wauwiler Ebene (Kanton Luzern) werden seit 1992 jährlich die Feldhasenbestände gezählt. Punktgenaue Daten aus 25 Jahren erlauben es uns, folgende Fragen zu beantworten:

1. Wie verteilen sich die Feldhasen im Gebiet räumlich?
2. Haben sich die Feldhasenvorkommen im Laufe der Jahre räumlich verschoben?
3. Sind solche allfälligen Verschiebungen zwischen zwei Zählungen im gleichen Jahr kleiner/gleich gross/grösser in aufeinander folgenden Jahren?
4. Lassen sich räumliche Verteilungsmuster und allfällige Verteilungs-veränderungen der Feldhasen durch die räumlichen Schwerpunkte der in den letzten Jahren neu geschaffenen oder aufgewerteten Feldhasen-Lebensräume in Zusammenhang bringen?

2. Methoden

2.1 Projektgebiet

Die Wauwiler Ebene liegt im Kanton Luzern, nordwestlich des Sempachersees und umfasst 17,4 km². Im Nordosten liegt der 51 ha grosse Mauensee, zudem hat es zwei grössere Feuchtgebiete (Naturschutzgebiet Wauwiler Moos und das Hagimoos) und einige neu entstandene, kleinere Feuchtgebiete, Weiher und Tümpel. Der Waldanteil ist mit 2,5 % sehr gering. Die Ebene wird kaum von Strassen zerschnitten und die Siedlungen liegen am Rand des Gebiets. In der intensiv genutzten Agrarlandschaft herrschen Maisanbau und Kunstwiesen vor. Das Gebiet ist für Watvögel, Amphibien und Reptilien, aber auch für den Feldhasen (*Lepus europaeus*) von grosser Bedeutung. Verschiedene Teilgebiete befinden sich in Naturschutzinventaren von regionaler oder nationaler Bedeutung, wie z.B. dem Inventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung. Die Wauwiler Ebene wurde in das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung aufgenommen und ist ein Wasser- und Zugvogelreservat von nationaler Bedeutung (WZVV). Letzteres ist auch für den Feldhasen von Bedeutung, denn in der Kernzone des WZVV wurde Leinenzwang für Hunde und ein Wegegebot für Besucher verfügt. Dies minimiert die Störungen. Eine ausführlichere Beschreibung findet sich im Abschlussbericht zum Vernetzungsprojekt Wauwiler Ebene (Graf 2015).

2.2 Feldhasenzählung

Die Feldhasendaten stammen aus dem Feldhasenmonitoring, welches seit 1991 alljährlich in der Wauwiler Ebene und anderen Teilgebieten im Schweizer Mittelland die Feldhasenbestände mittels Schweinwerfertextation erhebt (Zellweger-Fischer 2015; Hoffmann 2016; ECOTEC 2017). Dabei werden

die gesichteten Feldhasen möglichst punktgenau auf einer Karte eingetragen. Jedes Jahr finden zwei Zählungen zwischen Februar bis März statt. Die Methodik macht sich zu Nutze, dass die Feldhasen nachts die schützenden Tageseinstände (Hecken, Wald, Böschungen) verlassen, um auf den offenen Feldern zu äsen und Partner zu suchen.

2.3 Auswertungen

Um die Fragen zu beantworten, wie sich die Feldhasen im Gebiet verteilen und ob sich die räumliche Verteilung über die Jahre verändert hat, wurden im ArcGIS Kernel-Dichtekarten der Feldhasenbeobachtungen gerechnet. Für jede Feldhasenzählung seit 1991 (25 Jahre à 2 Zählungen, $n=50$) wurde im ArcGIS eine Kernel-Dichtekarte erstellt. Zudem wurden jährliche Kernel-Dichtekarten erstellt, wofür jeweils die beiden Zählungen eines Jahres überlagert wurden. Für die Kernels wurde das Tool „kernel density“ verwendet, mit *output cell size* 15 und *search radius* 500 m, bei *area unit* wurde „square km“ eingegeben und unter *environment* wurde für *processing extent* „same as perimeter“ ausgewählt. Für die Darstellung der Kernels der Einzelzählungen wählten wir 4 Klassen (Methode „natural breaks“), bei den jährlichen Karten dagegen 5 Klassen (Methode „natural breaks“).

Um die Ähnlichkeit zweier Kernel-Dichtekarten (aus dem gleichen Zähljahr oder aus aufeinanderfolgenden Zähljahren) anzugeben, berechneten wir als Ähnlichkeitsmass die mittlere Distanz zwischen den als Punkten digitalisierten Hasenbeobachtungen der beiden Karten. Von jedem Punkt der Karte x wurden die Distanzen zu den drei nächstgelegenen Punkten auf der Karte y berechnet. Umgekehrt wurden für jeden Punkt der Karte y die Distanzen zu den drei am nächsten liegenden Punkten der Karte x berechnet. Der Mittelwert von all diesen Punkten ist das Ähnlichkeitsmass der Karten x und y. Je kleiner die Distanz, desto ähnlicher sind sich die beiden Dichtekarten, resp. Verteilungen.

Zusätzlich wurde eine Dichtekarte aller Feldhasenbeobachtungen von 1992 bis 2016 (jeweils beide Zählungen) erstellt, damit die Schwerpunkte der Hasenverteilung über die ganze Aufnahmezeit ersichtlich werden. Dafür legten wir zuerst ein Raster mit Zellengrösse 10 ha über den Perimeter und berechneten dann für jede Rasterzelle den Anteil kartierter Feldhasen summiert über alle Jahre. Um diese Verteilung der Feldhasen mit dem Habitat zu vergleichen, wurde für jede Rasterzelle der Anteil an aufgewertetem, für den Feldhasen gutem Habitat berechnet. Unter „aufgewertetes Habitat“ verstehen wir extensiv genutzte Wiesen, Nieder- und Hochhecken, Gebüschgruppen, Feldgehölze und Wildkrautfluren.

3. Resultate

Die Verteilungen der Feldhasen im Gebiet veränderten sich zwischen den Einzelzählungen eines Jahres wie auch zwischen den Zählungen aufeinander folgender Jahre bemerkenswert stark. Das Dichtemuster veränderte sich im Verlauf der letzten 24 Jahre stetig.

Die Dichtekarten der beiden Zählungen eines Jahres erwiesen sich als ähnlicher voneinander als die Karten aus jeweils zwei aufeinanderfolgenden Jahre (oneway.test, anova für ungleiche Varianzen der Gruppen, $p=0,34$; Abb. 1). Dass die Karten zwischen zwei Zählungen im gleichen Jahr ziemlich ähnlich sind, zeigt, dass die Aufenthaltsgebiete der Hasen in der gleichen Saison sich relativ wenig verändern, jedenfalls weniger als von Jahr zu Jahr.

Im Folgenden vergleichen wir „Jahreskarten“ miteinander, die aus der Kombination der Resultate der beiden Zählungen eines Jahres entstanden sind. Vergleicht man die Ähnlichkeit der Jahreskarten von aufeinanderfolgenden Jahren mit derjenigen von weiter auseinanderliegenden Jahren, so zeigt sich grössere Ähnlichkeit bei Karten aus nahe beieinander liegenden Jahren. Die mittlere Distanz zwischen den Dichtekarten von aufeinanderfolgenden Jahren ist signifikant kleiner als jene von nicht aufeinanderfolgenden Jahren (oneway.test, anova für ungleiche Varianzen der Gruppen, $p<0,001$; Abb. 2).

Das heisst, dass sich die räumliche Verteilung der Feldhasen kontinuierlich und nicht von einem zum darauf folgenden Jahr sprunghaft veränderte.

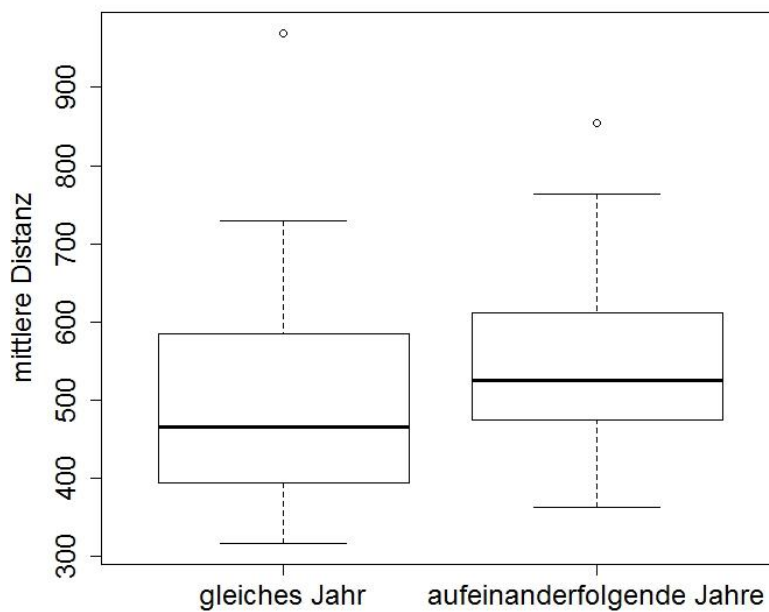


Abb. 1. Ähnlichkeit (mittlere Distanz) zwischen den punktgenauen Feldhasen-Beobachtungen im gleichen Jahr und den Beobachtungspunkten aufeinanderfolgender Jahre. Je kleiner die Distanz, desto ähnlicher sind sich die Dichtekarten.

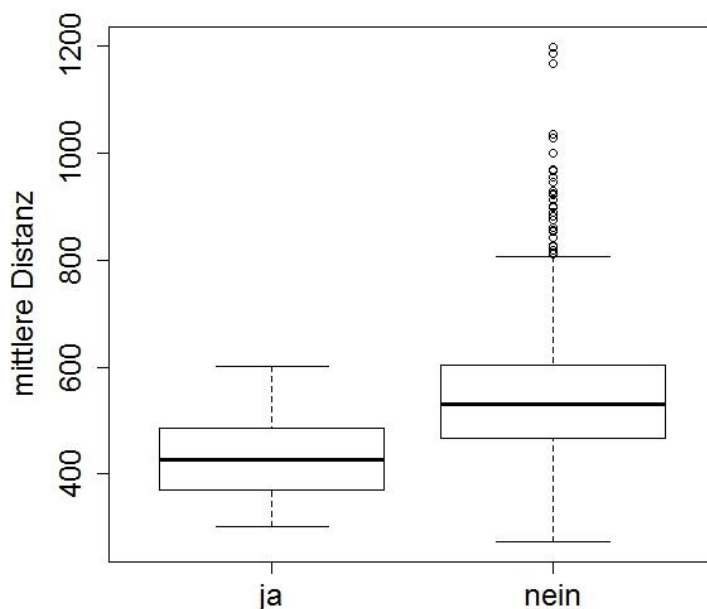


Abb. 2. Ähnlichkeit (mittlere Distanz) zwischen jährlichen Dichtekarten der Feldhasen von aufeinanderfolgenden Jahren (ja) sowie von nicht aufeinanderfolgenden Jahren (nein). Je kleiner die Distanz, desto ähnlicher sind sich die Dichtekarten.

Die Veränderung der Dichte und Verteilung von Feldhasen in der Wauwiler Ebene zwischen 1992 und 2016 Jahre lässt sich wie folgt beschreiben (vgl. Abb. 5 und die Abbildungen im Anhang):

1992 bis 1994:	Die Dichte beträgt 4–5 Hasen/km ² . Die ganze Wauwiler Ebene ist fast gleichmässig besiedelt, mehrere schwach ausgeprägte Dichtezentren sind zu erkennen.
1995 und 1996	Die Dichte sinkt auf ca. 2,3 Hasen/km ² . Die Erosion erfolgt vom West- und Ostrand der Ebene her. Dichter besiedelt sind noch die Bereiche zwischen Hostrismoräne im Westen und der Linie Kottwil – Seewagen – Chalpechermoos im Osten.
1997 bis 2001	Insgesamt noch vergleichbar geringe Dichten wie in der Vorperiode; ein Dichtezentrum im Bereich Surseerwald/Mauensee beginnt sich auszubilden und bleibt bis zum Ende der Periode ausgeprägt (am stärksten 1998 und 1999). Im Bereich des Kaltbachermooses bildet sich vorübergehend ein Dichtezentrum. Die Bereiche Kottwiler-, Ettiswiler- und Schötzermoos sind während der ganzen Periode ebenfalls dichter besiedelt.
2002 und 2003	Immer noch geringe Dichten. Erlöschen des Dichtezentrums beim Mauensee. Am besten ist die Situation in diesen Jahren deshalb im Raum Kottwiler-, Ettiswiler- und Schötzermoos. Daneben belebt sich das bereits in der Vorperiode zeitweise bestehende Dichtezentrum bei Seewagen/Kaltbachermoos erneut.
2004 bis 2008	Zwischenzeitlich leichte Erholung der Dichte auf ca. 2,3 Hasen/km ² . Zwei Schwerpunkte der Hasendichte: Einerseits der seit längerem bestehende im Kottwiler-, Ettiswiler- und Schötzermoos, andererseits im Umfeld des Chalpecheraldes und im Chalpechermoos.
2009 bis 2016	Von 2008 auf 2009 sackt die Hasendichte auf nur noch 1,8 Hasen/km ² . Der östliche Teil der Ebene verwaist mehr und mehr. Ab 2010 dann von Jahr zu Jahr wieder geringfügig höhere Dichten. Von 2015 auf 2016 dann überraschend starke Zunahme. Zwar flackert der Dichteschwerpunkt im Chalpechermoos zwischenzeitlich wieder auf (z.B. 2013, 2015) – Insgesamt konzentrieren sich die Feldhasen aber zunehmend im Kottwiler-, Ettiswiler- und Schötzermoos. Neu ist zudem, dass seit 2014 das Gebiet zwischen dem Naturschutzgebiet Wauwilermoos und den Dörfern Wauwil und Egozwil an Bedeutung gewinnt. Eine Gegend, die während langer Jahre fast hasenleer war.

Die Punktdichtekarte der Feldhasen (Abb. 3) über alle Jahre zeigt die folgenden Schwerpunkte:

- a. Hoostris Schötzermoos bis Kottwilermoos, und Reservat Nord: Dies ist über die Jahre hinweg betrachtete das für Feldhasen weitaus wichtigste Gebiet in der Wauwiler Ebene.
- b. rund um den Eiholzwald
- c. Randbereiche des Surseewaldes

Die Habitatdichtekarte (Abb. 4) zeigt dass in den folgenden Gebieten am meisten Aufwertungen vorgenommen wurden:

- im Zentrumsbereich des Schötzer- und Ettiswilermooses
- um das Naturschutzgebiet Hagimoos und nördlich des Dorfs Kottwil
- am Südwestrand der Ebene, am Ufer der Rot

Etwas weniger stark aufgewertet wurden:

- im Egolzwilermoos
- rund um den Eiholzwald
- am Nordrand der Ebene, westlich von Egolzwil
- südlich und westlich des Mauensees (inkl. Randbereiche des Surseewaldes)
- und in einigen weiteren, isolierten, kleinen Gebieten

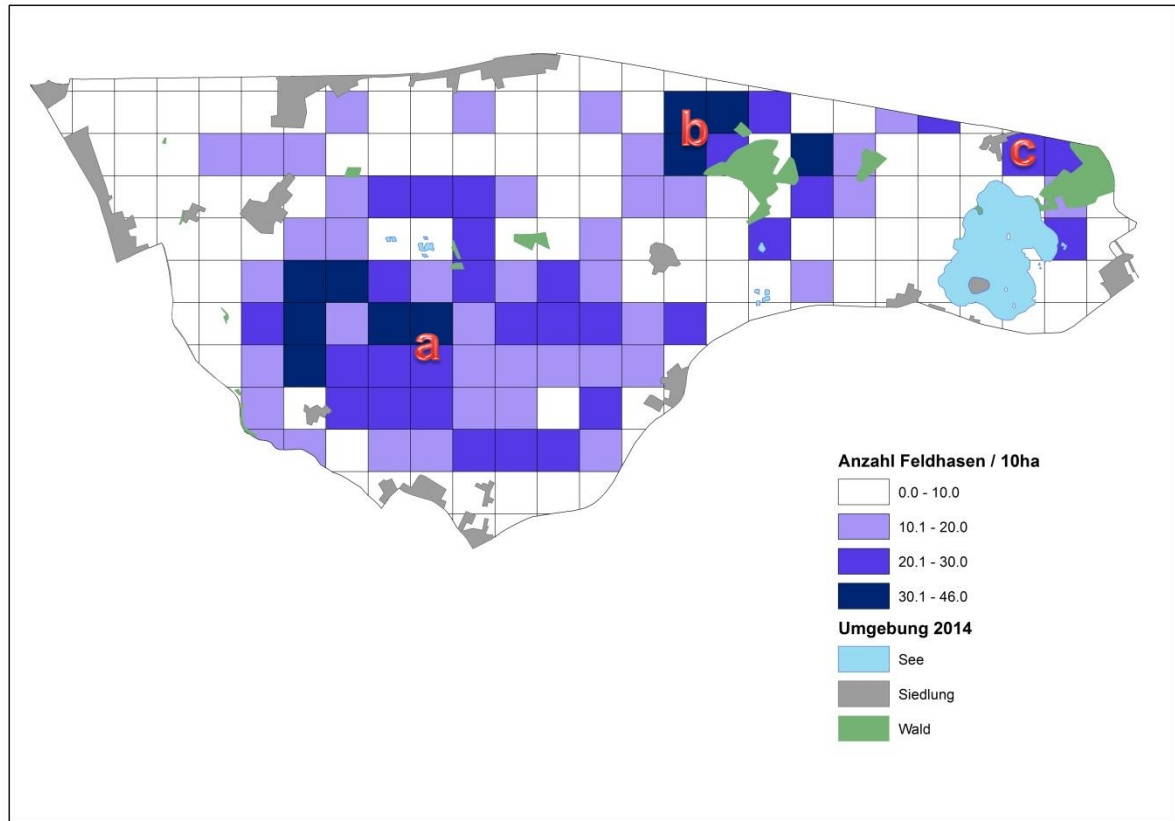


Abb. 3. Anteil Feldhasen pro Rasterzelle (10ha) in der Wauwiler Ebene über alle Jahre. Jede Rasterzelle gibt die Anzahl Feldhasen summiert über alle Jahre (1992–2016, jeweils beide Zählungen) pro 10 ha wieder. Mit roten Kleinbuchstaben bezeichnet sind die über die Jahre betrachtet wichtigsten Feldhasengebiete: a: Hoostris, Schötzermoos, Ettiswilermoos, Reservat; b: Rund um den Eiholzwald; c: Randbereiche des Surseerwaldes.

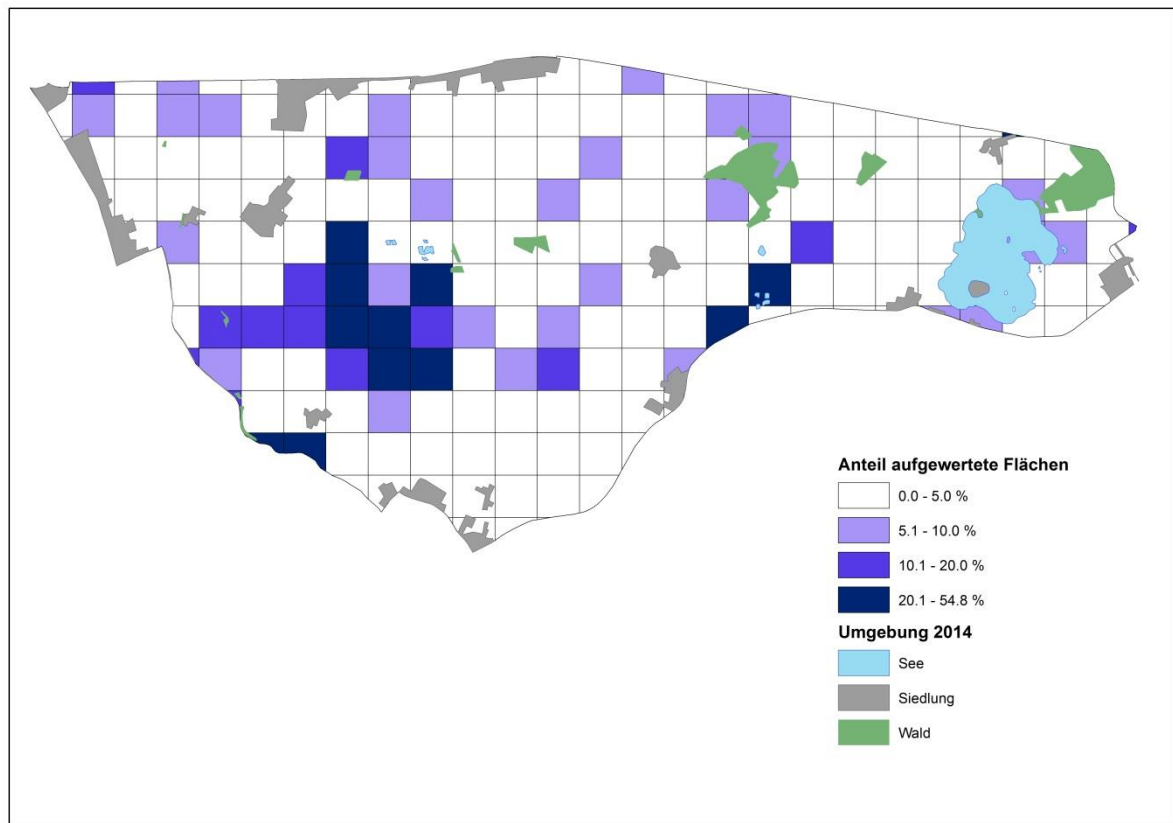


Abb. 4. Anteil an aufgewertetem, für den Feldhasen gutem Habitat (extensive Wiesen, Nieder- und Hochhecken, Gebüschgruppen, Feldgehölz, Wildkrautfluren) pro Rasterzelle in der Wauwiler Ebene 2014.

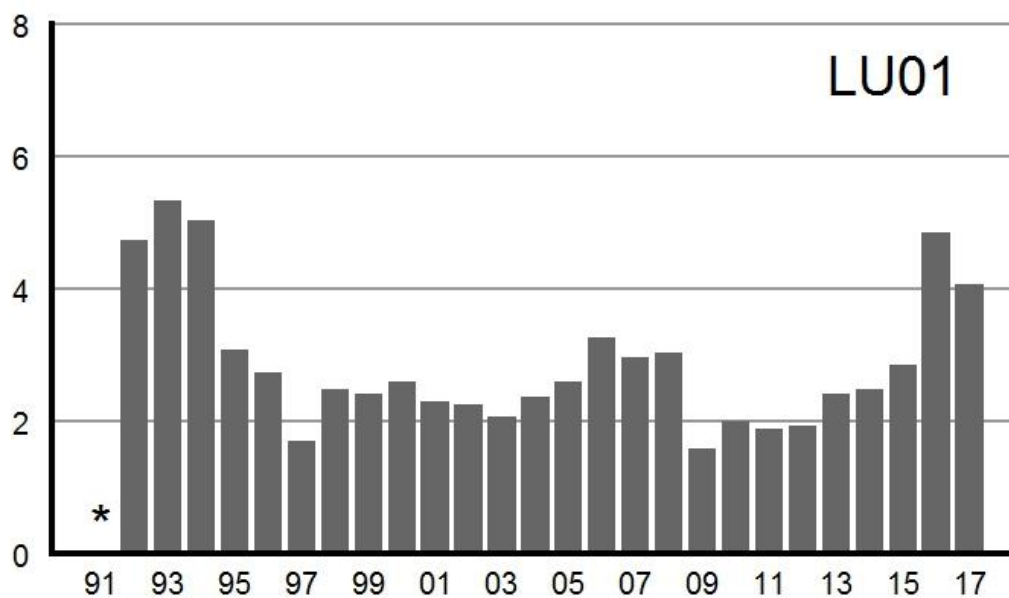


Abb. 5. Veränderung der Feldhasendichte in der Wauwiler Ebene in der Periode von 1992 bis 2017; Dichteangaben in Hasen pro km² (ECOTEC 2017).

4. Diskussion

Die zur Verfügung stehenden langfristigen Zählreihen ermöglichen es, die Verteilung der Feldhasen über längere Zeitabschnitte zu dokumentieren. Dabei zeigte sich auch in der Wauwiler Ebene, die bekannten Phänomen der mittelfristigen Bestandsschwankungen und der kurzfristigen örtlichen Verschiebungen, die für Feldhasen typisch sind (Pfister 1984).

Dank dem langjährigen Feldhasenmonitoring schälte sich heraus, dass in der Wauwiler Ebene insbesondere das Gebiet „Hoostris - Schötzermoos bis Kottwilermoos“, und Reservat Nord für den Feldhasen von Bedeutung ist. Diese Gegend wird auch bei geringen Dichten, wie z.B. in den Jahren 1995–2003 oder 2009–2012, relativ dicht besiedelt.

Als Hauptgrund für die Attraktivität dieser Gegend vermuten wir einerseits den ausgeprägt offenen Landschaftscharakter (nur wenige hohe Strukturen, eine einzige stärker befahrene Strasse), andererseits aber auch den Effekt der Aufwertungsbemühungen der letzten Jahrzehnte. In keinem anderen Abschnitt der Wauwiler Ebene wurden mehr Extensivwiesen neu angesät, mehr strukturreiche Niederhecken gepflanzt und stehen mehr Altgrasstreifen als im Schötzer-Egolzwilermoos und nördlich des Reservats. Diese Lebensraumtypen gelten als besonders attraktiv für Feldhasen (Pfister 1998). Zudem liegt hier das „Wasser- und Zugvogelreservat Wauwilermoos“, wo Leinenzwang für Hunde, Fahrverbot für Privatfahrzeuge und Wegegebot für Besucher gelten und ein Grossteil der Flächen biologisch bewirtschaftet wird. Diese Umstände dürften unterstützend wirken.

Die beiden anderen, bedeutend kleinflächigeren Dichtezentren des Feldhasen („Rund um den Eiholzwald“, Randbereiche des Surseewaldes) sind zeitlich unbeständiger. Sie traten nur in bestimmten Jahren oder während kurzen Zeitspannen auf. Ihre Bedeutung lässt sich wohl in erster Linie auf die Nähe zu Wäldern zurückführen. Dort haben die Feldhasen wohl ihren Tageseinstand und besuchen die umliegenden Landwirtschaftsgebiete nachts zwecks Nahrungsaufnahme. Im Falle des Eiholzwaldes kommt hinzu, dass hier das landschaftlich ebenfalls sehr offen und weit wirkende Chalpechermoos liegt, einer der störungsärmsten Räume der Wauwiler Ebene. Durch für Erholungssuchende ungünstige Wegführung (viele Sackgassen) und die als Ganzes doch eher langweilig wirkende Agrarlandschaft, werden vom Chalpechermoos nur wenige Besucher angelockt.

5. Literaturverzeichnis

ECOTEC, Genève (2017): Schweizer Feldhasenmonitoring 2017. Hg. v. ECOTEC. Genève. Online verfügbar unter www.ecotec.ch.

Graf, Roman (2015): Vernetzungsprojekt Wauwiler Ebene – Abschlussbericht der zweiten Umsetzungsperiode und Konzept für die dritte Umsetzungsperiode 2015–2022. Schweizerische Vogelwarte. Sempach.

Hoffmann, Jael (2016): Schweizer Feldhasenmonitoring 2016. Schweizerische Vogelwarte. Sempach, zuletzt geprüft am 11.10.2017.

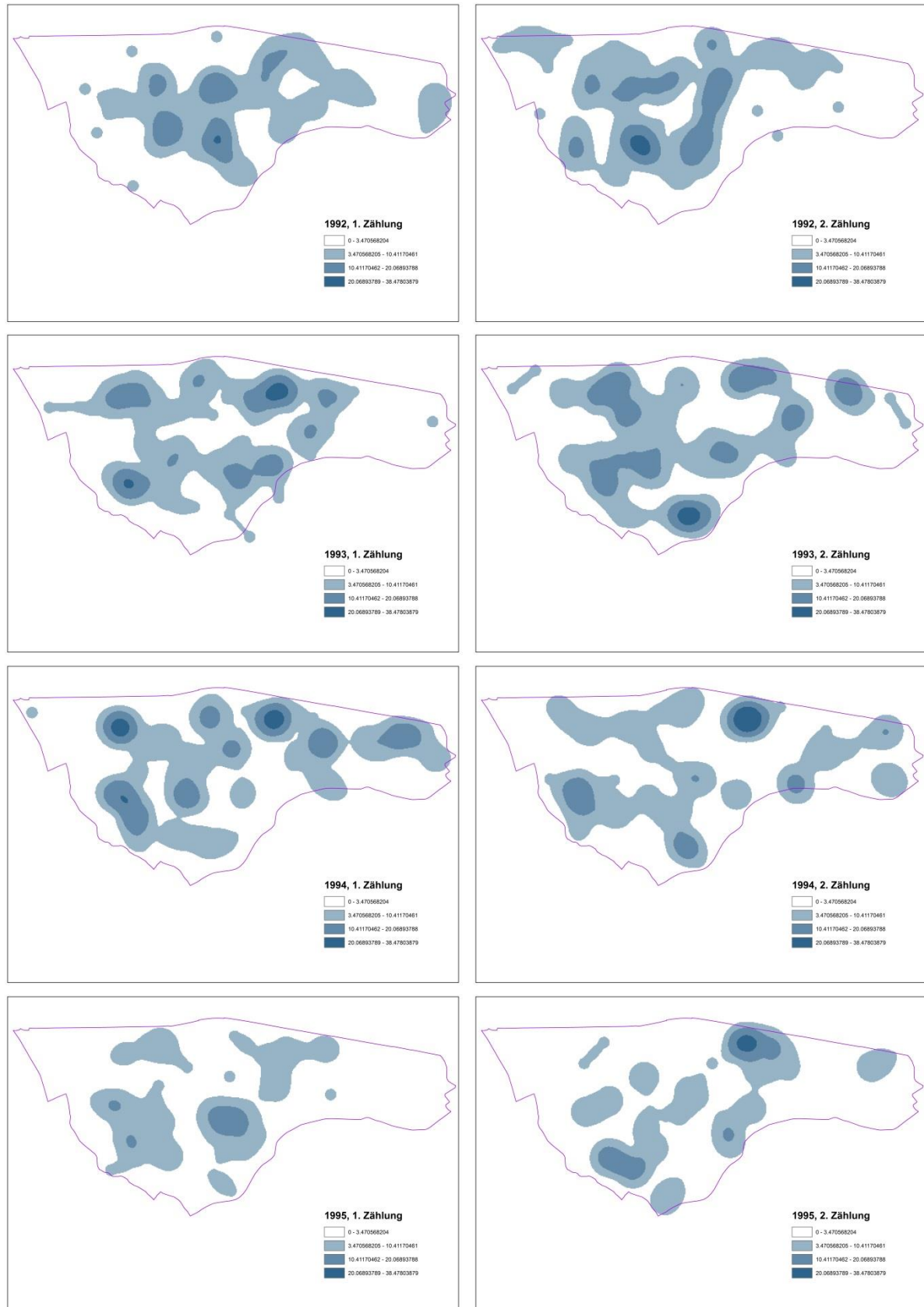
Pfister, Hans Peter (1984): Raum-zeitliches Verteilungsmuster von Feldhasen (*Lepus europaeus* Pallas) in einem Ackerbaugebiet des Schweizerischen Mittellandes. Universität Zürich.

Pfister, Hans Peter (1998): Feldhase und ökologischer Ausgleich in der Landwirtschaft. Schlussbericht zuhanden BUWAL für die Projektphase 1991–1996. Sempach: Schweizerische Vogelwarte.

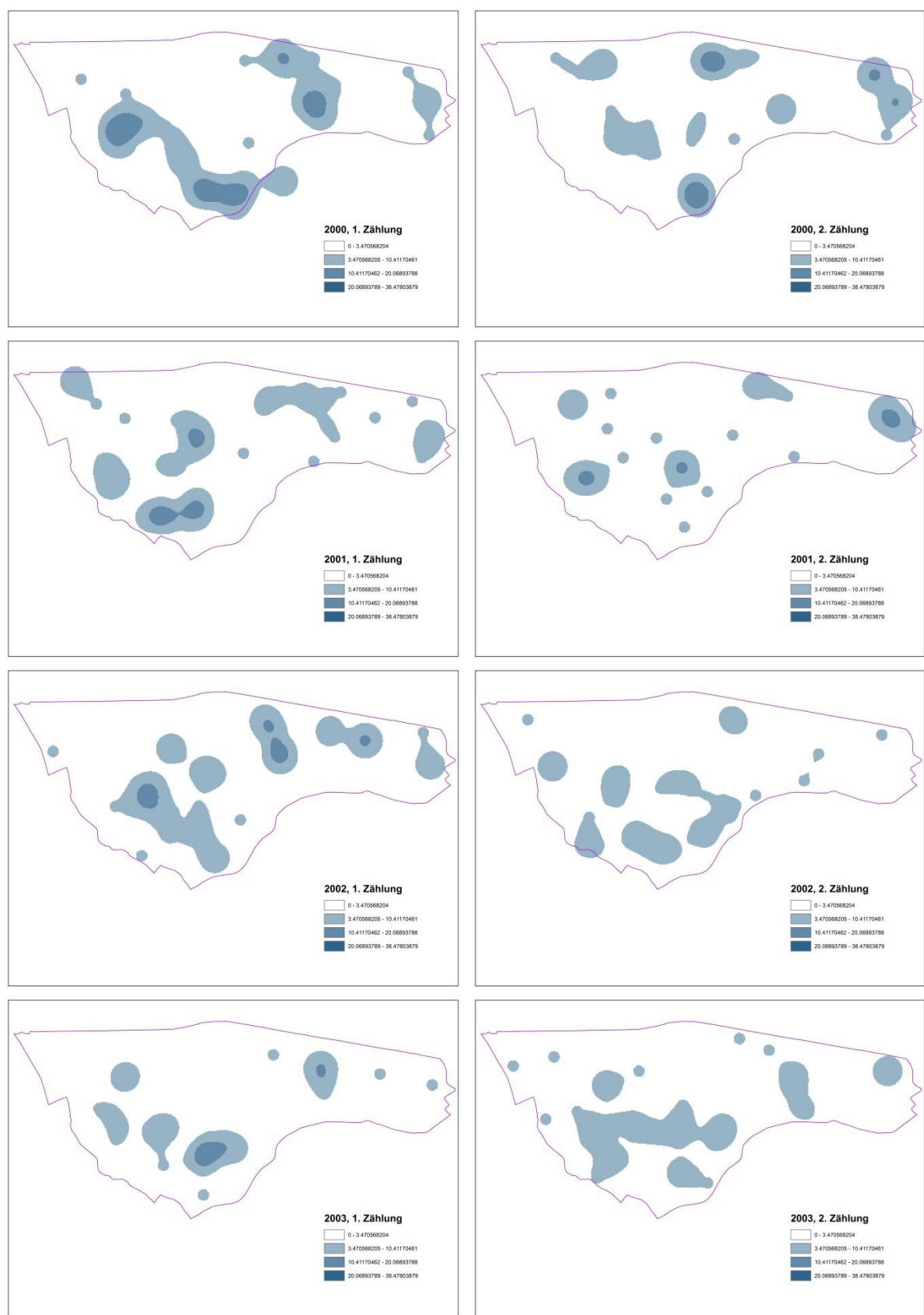
Zellweger-Fischer, Judith (2015): Schweizer Feldhasenmonitoring 2015. Schweizerische Vogelwarte. Sempach.

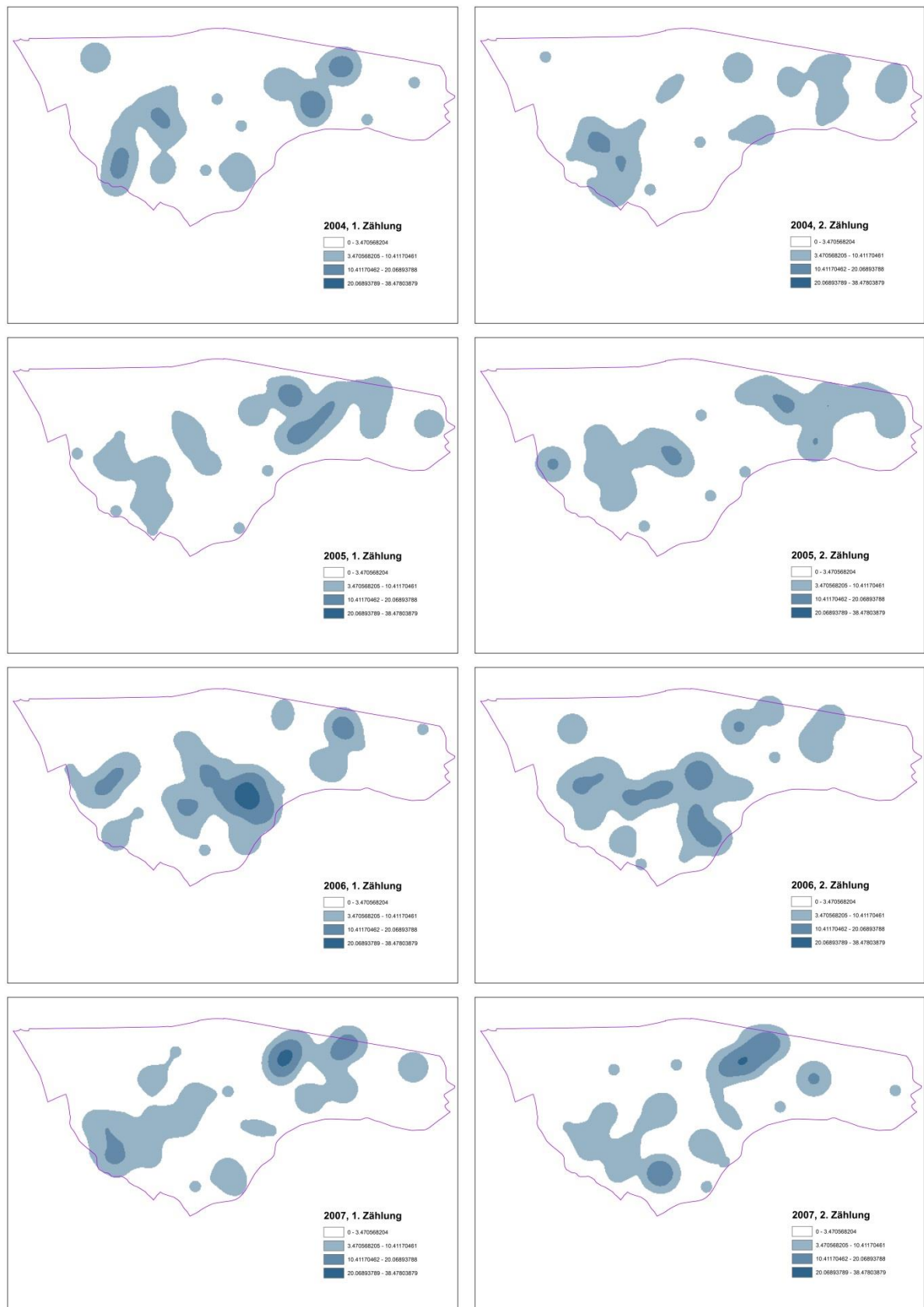
6. Anhang

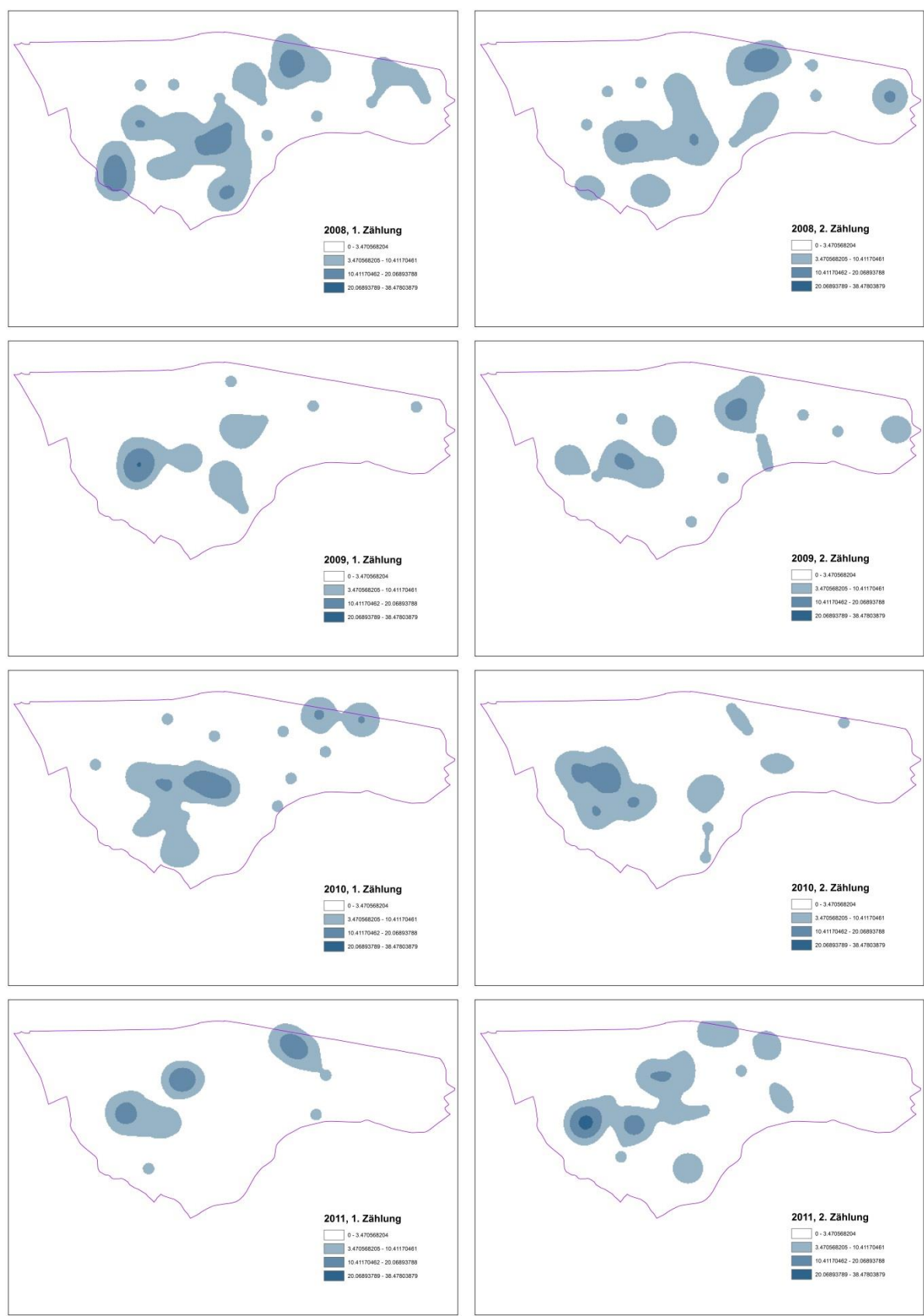
6.1 Kernel-Dichtekarten aller Einzelzählungen



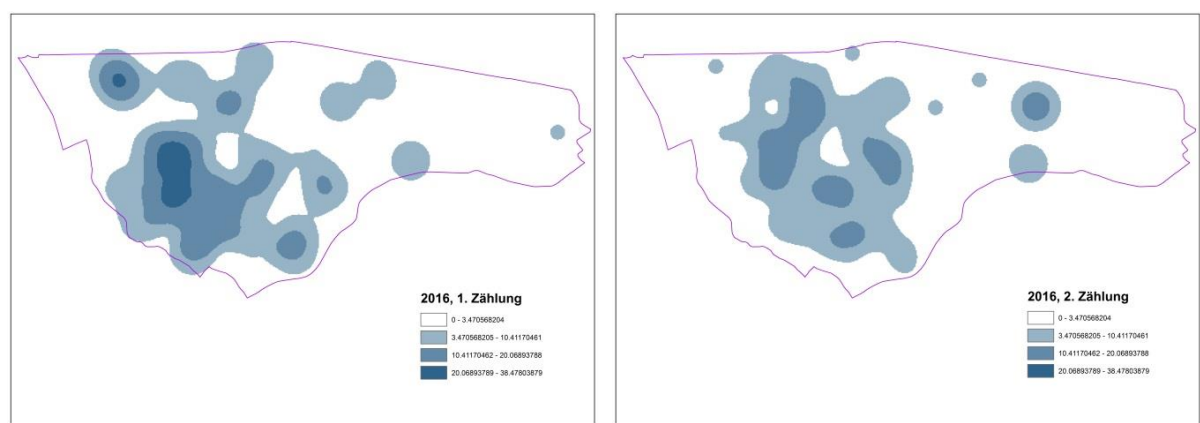












6.2 Jährliche Kernel-Dichtekarten

