



Bayerische Landesanstalt
für Weinbau und Gartenbau



Wildbiologische Begleituntersuchungen bei artenreichen Energiepflanzen – Ansaaten mit Wildpflanzen

Ein Forschungsprojekt im Auftrag des Bayerischen
Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Laufzeit: 01.04.2011 bis 31.12.2013

Abschlussbericht
Dezember 2013



- Projektleitung:** Martin Degenbeck
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau,
Veitshöchheim
- Projektpartner:** Bayerischer Jagdverband, Feldkirchen
- Bearbeitung:** M.Sc. Biol. Heike Böhme, Dr. Jörg Tillmann, Dr. Katrin
Ronnenberg, Institut für terrestrische und aquatische
Wildtierforschung der Stiftung Tierärztliche Hochschule
Hannover

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	7
2. MATERIAL UND METHODEN	9
2.1 UNTERSUCHUNGSGBIETE	9
2.1.1 UNTERSUCHUNGSGBIET 1: AITERHOFEN (LANDKREIS STRAUBING-BOGEN)	9
2.1.2 UNTERSUCHUNGSGBIET 2: RIMPAR (LANDKREIS WÜRZBURG)	10
2.1.3 UNTERSUCHUNGSGBIET 3: GÜNTERSLEBEN (LANDKREIS WÜRZBURG)	11
2.2 METHODEN	12
2.2.1 DATENERFASSUNG, VERSUCHSDESIGN UND AUSWERTUNG ZUR UNTERSUCHUNG DER HABITATNUTZUNGSFREQUENZEN MITTELS FOTOFALLEN	13
2.2.2 FLÄCHENNUTZUNGSKARTIERUNG	18
2.2.3 REBHUHN-KARTIERUNG	19
2.2.4 FELDHASEN-KARTIERUNG UND ERMITTLUNG DER NUTZUNGSPRÄFERENZEN	19
2.2.4.1 Kartierung	19
2.2.4.2 Nutzungspräferenzen	21
3. ERGEBNISSE	24
3.1 BESTIMMUNG DER HABITATNUTZUNGSFREQUENZEN MITTELS FOTOFALLEN	24
3.1.1 FOTOFALLEN- DETEKTION IN DEN DREI UNTERSUCHUNGSGBIETEN IN 2011	24
3.1.2 FOTOFALLEN- DETEKTION IN DEN DREI UNTERSUCHUNGSGBIETEN IN 2012	29
3.1.3 FOTOFALLEN- DETEKTION IN DEN DREI UNTERSUCHUNGSGBIETEN IN 2013	32
3.1.3.1 Statistische Auswertung der Fotofallen aus 2013	38
3.1.4 VERGLEICH DER HABITATNUTZUNGSFREQUENZEN INNERHALB DER JAHRE 2011-2013	44
3.2 WINTERLICHE POPULATIONSDICHTEN	48
3.3 WINTERLICHE RAUMNUTZUNG	50
3.4 HABITATNUTZUNGSANALYSE	57
4. DISKUSSION	62
4.1 METHODENDISKUSSION	64
4.2 HABITATNUTZUNGSFREQUENZEN MITTELS FOTOFALLEN	66
4.2.1 VERGLEICH DER STANDJAHRE 2011-2013	72
4.3 HABITATNUTZUNG VON FELDHASEN IM WINTER	73
5. SCHLUSSFOLGERUNGEN	81
ZUSAMMENFASSUNG	84
6. LITERATUR	86

7.	ANHANG	89
7.1	A1 ABKÜRZUNGEN	89
7.2	A3 TABELLENÜBERSICHT ZUR HABITATNUTZUNGSANALYSE	109
7.3	A4 KARTIERSCHLÜSSEL ZUR FLÄCHENNUTZUNG	111
7.4	A5 UNTERSUCHUNGSGEBIETE MIT MAßNAHMENFLÄCHEN	112
7.5	A6 WILDPFLANZENSCHLÄGE	119
7.6	A7 BEISPIELFOTOS DER FOTOFALLEN VON VERSCHIEDENEN TIERARTEN	121

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	UG Aiterhofen im Winter 2013	10
Abbildung 2:	UG Rimpar im Sommer 2013	11
Abbildung 3:	UG Güntersleben im Sommer 2013	12
Abbildung 4:	Fotofalle „Typ Bushnell Trophy Cam“, © Bushnell Outdoor Products	13
Abbildung 5:	Exemplarische Darstellung der Fotofallenstandorte im Weizenfeld in Güntersleben	14
Abbildung 6:	Aufbau der Bushnell Trophy Cam in der Wildpflanzenkultur	15
Abbildung 7:	Feldhase (<i>Lepus europaeus</i>), ©Tillmann	20
Abbildung 8:	Formel für den Chi ² -Anpassungstest	23
Abbildung 9:	Formel zur Berechnung der „Bailey-Intervalle“ nach CHERRY (1996)	23
Abbildung 10:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 1 in Aiterhofen (8 Fotofallen) (von 23.08.2011 bis 06.09.2011)	25
Abbildung 11:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 1 in Rimpar (6 Fotofallen) (von 22.08.2011 bis 17.09.2011)	26
Abbildung 12:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 2 in Rimpar (4 Fotofallen) (von 22.08.2011 bis 17.09.2011)	26
Abbildung 13:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf dem Schlag in Güntersleben im Sommer (von 23.08.2011 bis 27.11.2011)	28
Abbildung 14:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf dem Schlag in Güntersleben im Winter (von 17.12.2011 bis 20.02.2012)	28
Abbildung 15:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 1 in Aiterhofen (10 Fotofallen) (von 20.06.2012 bis 07.08.2012)	29
Abbildung 16:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen nach der Ernte auf Schlag 2 in Aiterhofen (5 Fotofallen) (von 04.08.2012 bis 23.09.2012)	30
Abbildung 17:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 1 in Rimpar (8 Fotofallen) (von 19.06.2012 bis 31.07.2012)	30
Abbildung 18:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 2 in Rimpar (6 Fotofallen) (von 19.06.2012 bis 31.07.2012)	31
Abbildung 19:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen in Güntersleben (5 Fotofallen) (von 26.06.2012 bis 29.07.2012)	31
Abbildung 20:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen in Aiterhofen (10 Fotofallen) (von 06.06.2013 bis 25.07.2013)	33
Abbildung 21:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 1 in Rimpar (8 Fotofallen) (von 06.06.2013 bis 05.08.2013)	34
Abbildung 22:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 2 in Rimpar (6 Fotofallen) (von 06.06.2013 bis 05.08.2013)	34
Abbildung 23:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 3 in Rimpar (6 Fotofallen) (von 29.07.2013 bis 28.08.2013)	35
Abbildung 24:	Rebhuhn im Dinkelweizen (links) und im Wildpflanzenschlag (rechts)	36
Abbildung 25:	Fuchs (links) und Hermelin (rechts) im Wildpflanzenschlag	36
Abbildung 26:	Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen in Güntersleben (6 Fotofallen) (von 04.06.2013 bis 05.08.2013)	37
Abbildung 27:	Fasanenhahn (links) und Henne (rechts) im Wildpflanzenschlag	39

Abbildung 28: Zeitliche Verteilung der Fasansichtungen (<i>Phasianus colchicus</i>) in Wildpflanzenkulturen über den Untersuchungszeitraum. Die Nulllinie entspricht der mittleren Abundanz innerhalb der Flächen über den gesamten Zeitraum. Die Mittellinie der Abweichung, oder der geglätteten Abundanz zum Zeitraum (x). Der grau schattierte Bereich zeigt den 2-fachen Standardfehler. Wenn der graue Bereich im positiven Bereich nicht mit der Mittellinie überlappt, liegt eine signifikante Häufung von Sichtungen vor, wenn der Bereich im negativen Bereich liegt, gibt es signifikant weniger Sichtungen als statistisch zu erwarten ist.	39
Abbildung 29: Rebhuhn im Wildpflanzenschlag	40
Abbildung 30: Saisonale (Tag des Jahres vom 6. Juni 2013 bis 28. August 2013) Präferenzen des Feldhasen (<i>Lepus europaeus</i>) am Tag und bei Nacht. Erläuterung der Abb. s. Abbildung 28.	41
Abbildung 31: Saisonale (Tag des Jahres vom 6. Juni 2013 bis 28. August 2013) Präferenzen des Feldhasen (<i>Lepus europaeus</i>). Erläuterung s. Abbildung 28.	41
Abbildung 32: Wildschwein im Wildpflanzenschlag	42
Abbildung 33: Saisonale (Tag des Jahres vom 6. Juni 2013 bis 28. August 2013) Präferenzen der Wildschweine (<i>Sus scrofa</i>). Erläuterung s. Abbildung 28.	42
Abbildung 34: Saisonale (Tag des Jahres vom 6. Juni 2013 bis 28. August 2013) Präferenzen von Rehwild (<i>Capreolus capreolus</i>) auf allen Flächen. Erläuterung der Abb. s. Abbildung 28.	43
Abbildung 35: Wiesenschafstelze im Wildpflanzenschlag (links) und Maus <i>spec.</i> im Dinkelweizen (rechts)	44
Abbildung 36: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den Wildpflanzenkulturen auf Schlag 1 in Aiterhofen (Standjahr 1, 2011 bis Standjahr 3, 2013)	45
Abbildung 37: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den Wildpflanzenkulturen auf Schlag 1 in Rimpar (Standjahr 1, 2011 bis Standjahr 3, 2013)	46
Abbildung 38: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den Wildpflanzenkulturen auf Schlag 2 in Rimpar (Standjahr 1, 2011 bis Standjahr 3, 2013)	46
Abbildung 39: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den Wildpflanzenkulturen auf Schlag 1 in Güntersleben (Standjahr 1, 2011 bis Standjahr 3, 2013)	47
Abbildung 40: Anzahl der Feldhasen / 100 ha pro Untersuchungsgebiet und Kartiertermin (Zahlen über den Säulen entsprechen der absoluten Anzahl erfasster Individuen)	48
Abbildung 41: Anzahl der Rehe / 100 ha pro Untersuchungsgebiet und Kartiertermin (Zahlen über den Säulen entsprechen der absoluten Anzahl erfasster Individuen)	49
Abbildung 42: Anzahl der Rebhühner / 100 ha pro Untersuchungsgebiet und Kartiertermin (Zahlen über den Säulen entsprechen der absoluten Anzahl erfasster Individuen)	49
Abbildung 43: Anzahl der Füchse / 100 ha pro Untersuchungsgebiet und Kartiertermin (Zahlen über den Säulen entsprechen der absoluten Anzahl erfasster Individuen)	50
Abbildung 44: Gesamtübersicht der Feldhasenortungen der neun Kartierungen im UG Aiterhofen	51
Abbildung 45: Gesamtübersicht der Feldhasenortungen der acht Kartierungen im UG Rimpar	52
Abbildung 46: Gesamtübersicht der Feldhasenortungen der sieben Kartierungen im UG Güntersleben	53
Abbildung 47: Gesamtübersicht der Rebhuhnortungen der vier Kartierungen im UG Aiterhofen	54
Abbildung 48: Gesamtübersicht der Rebhuhnortungen der fünf Kartierungen im UG Rimpar	55
Abbildung 49: Gesamtübersicht der Rebhuhnortungen der fünf Kartierungen im UG Güntersleben	56
Abbildung 50: Führende Fasanenhenne im Weizenfeld	63
Abbildung 51: Adulter (links) und juveniler (rechts) Feldhase in der Wildpflanzenrandstruktur	67
Abbildung 52: Jagdfasan im Wildpflanzenschlag (links) und in der Randstruktur (rechts)	67
Abbildung 53: Juveniler Feldhase im Wildpflanzenschlag (links) und Feldhase im Dinkelfeld nach der Ernte (rechts)	68
Abbildung 54: Rehkitze (links) im Wildpflanzenschlag und Ricke mit Kitzen (rechts) in der Randstruktur	70
Abbildung 55: Wiesenschafstelze mit Nistmaterial im Schnabel	71
Abbildung 56: Wildpflanzenschlag in Aiterhofen im Winter (Ernte Ende Juli) mit ausreichend Äsung und Deckung	74
Abbildung 57: Fuchs im Maisschlag in Rimpar	76
Abbildung 58: Schlag 1 in Aiterhofen mit Beispielhaften Kameraaufbau 2012	113
Abbildung 59: Schlag 2 in Aiterhofen mit Beispielhaften Kameraaufbau 2013	113
Abbildung 60: Fläche 1 (oben) und 2 (unten) in Rimpar mit Beispielhaften Kameraaufbau 2012/13	115

Abbildung 61: Fläche 3 in Rimpar mit Beispielhaften Kameraaufbau 2013	116
Abbildung 62: Fläche 1 in Güntersleben mit Beispielhaften Kameraaufbau 2012/13	118
Abbildung 63: Auswahl einiger erfassten Arten in den drei Untersuchungsgebieten	122

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Kartierungen in den drei Untersuchungsgebieten von 2011-2013	21
Tabelle 2: Erläuterung der Ergebnisse der Habitatnutzungsanalyse	57
Tabelle 3: Habitatnutzung der Feldhasen in Güntersleben (k=8, FG=7, $\alpha \leq 0,001$). Für die Konfidenzintervalle nach (Cherry 1996) gilt: B= 7,48 und C= 0,008	58
Tabelle 4: Habitatnutzung der Feldhasen in Aiterhofen (k=6, FG=5, $\alpha \leq 0,001$). Für die Konfidenzintervalle nach (Cherry 1996) gilt: B= 6,96 und C= 0,003	59
Tabelle 5: Habitatnutzung der Feldhasen in Aiterhofen 25./26.01.2012, (k=5, FG=4, $\alpha \leq 0,05$). Für die Konfidenzintervalle nach (Cherry 1996) gilt: B= 6,63 und C= 0,015	61
Tabelle 6: Habitatnutzung der Feldhasen in Aiterhofen 21./22.02.2012, (k=5, FG=4, $\alpha \leq 0,001$). Für die Konfidenzintervalle nach (Cherry 1996) gilt: B= 6,63 und C= 0,014	61
Tabelle 7: Habitatnutzung der Feldhasen in Aiterhofen 05.12.2012 (k=6, FG=5, $\alpha \leq 0,001$). Für die Konfidenzintervalle nach (Cherry 1996) gilt: B= 6,96 und C= 0,019, AB wurde mit AO zusammengelegt	61

1. Einleitung

Großflächiger, schlagübergreifender Anbau einer einzigen Feldfrucht ist grundsätzlich als nachteilig in Hinblick auf den Erhalt der Biodiversität und des Niederwildes in der Agrarlandschaft zu bewerten. Mit der Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) vom 21. Juli 2004 wurde der Verwendung von Silomais in Deutschland ein zusätzlicher Verwendungspfad im Rahmen der Biogasproduktion eröffnet, was die Anbaufläche im Vergleich zu den Vorjahren überproportional anwachsen ließ. Aus betriebswirtschaftlichen Gründen sind die Fruchtfolgen insbesondere im Umgriff der Biogasanlagen durch den Energiepflanzenanbau stark geprägt. In Gunsträumen für die Biogasproduktion ergibt sich ein betriebsübergreifender konzentrierter Anbau von Mais. Lokal kann der Maisanteil an der Ackerfläche bei deutlich über 70 % liegen.

Aus der Perspektive des Naturschutzes wird der erhöhte Energiepflanzenanteil im Kontext der Biogasproduktion kritisch gesehen. Die Problematik des schlagübergreifenden und mehrjährigen Maisanbaus in Hinblick auf die Biodiversität der Agrarlandschaft wurde in verschiedenen Studien aufgezeigt (vgl. (DZIEWIATY & BERNARDY 2007, TILLMANN 2008, NEUMANN et al. 2009, TILLMANN & KRUG 2010). Um den Erhalt und die Entwicklung der typischen Biodiversität und des Niederwildes der Agrarlandschaften zu gewährleisten, ist die Förderung struktureller Vielfalt und der Vielfalt angebaute Feldfrüchte unabdingbar.

Im Projekt „Energie aus Wildpflanzen“ der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim (LWG) soll eine ökologisch wertvolle und ökonomisch tragfähige Ergänzung zum Anbau vom derzeit weitgehend konkurrenzlosen Mais entwickelt werden, die die Reduzierung des Verlustes an Biodiversität in der Agrarlandschaft als Ziel der Bundesregierung unterstützt und darüber hinaus das Potential hat, die Niederwildpopulationen zu stärken. Hierfür werden artenreiche Saatmischungen aus ein-, zwei- und mehrjährigen Wildpflanzen entwickelt, die mindestens 5 Jahre lang für die Biogasnutzung geerntet werden können (KUHN & VOLLRATH 2010, VOLLRATH et al. 2010, VOLLRATH & WERNER 2011).

Das Projekt wird auf Bundesebene seit 2008 vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert, Projektträger ist die

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR). Es befindet sich jetzt in der zweiten Projektphase, die bis Februar 2015 läuft (DEGENBECK, VOLLRATH, WERNER 2013; VOLLRATH 2012; VOLLRATH, WERNER 2012).

Das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BayStMELF) fördert darüber hinaus seit 2011 einen Ringversuch auf 7 Versuchsgütern der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und einem Standort des Technologie- und Förderzentrums im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ). Hier wird die bereits am weitesten entwickelte Biogas-Testmischung aus heimischen Wildpflanzen jeweils in gleicher Weise angesät und bewirtschaftet. Ziel ist dabei die Verbesserung der Kulturführung bis zur Praxisreife (VOLLRATH, OSTERTAG 2013).

Das BayStMELF hat auf Initiative des Bayerischen Jagdverbands die LWG nun beauftragt, wildbiologische Begleituntersuchungen auf mit der Biogas-Testmischung angesäten Praxisflächen in drei ausgewählten Projektrevieren in den Landkreisen Würzburg und Straubing-Bogen durchzuführen. Das aus Mitteln der Bayerischen Jagdabgabe finanzierte Projekt lief von März 2011 bis Dezember 2013. Für die Projektdurchführung ist das Institut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover verantwortlich. Übergeordnete Zielsetzung der wildtierbiologischen Begleituntersuchungen ist es, die Auswirkungen des Anbaus von Wildpflanzen zur Biogasproduktion auf die Habitatfunktion für ausgewählte Zielarten der Agrarlandschaft zu erfassen und aus naturschutzfachlicher und wildtierökologischer Sicht zu bewerten. Auf der Grundlage der Erkenntnisse sollen Handlungsempfehlungen zur Integration von Wildpflanzen in „Biogasfruchtfolgen“ zur Optimierung der Lebensraumfunktion abgeleitet werden. Die Untersuchungen werden in drei Projektgebieten durchgeführt, in denen gezielt Wildpflanzenkulturen angebaut werden.

2. Material und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiete

Die drei Untersuchungsgebiete liegen in den bayerischen Landkreisen Straubing-Bogen und Würzburg. Sie liegen jeweils innerhalb der Grenzen eines Jagdrevieres, da bei den Kartierungen eng mit den örtlichen Jägern und Landwirten zusammengearbeitet wird. Die zwischen 165 ha und 274 ha großen Untersuchungsgebiete repräsentieren einen typischen Ausschnitt der jeweiligen Agrarlandschaft und stellen gleichzeitig die Kulisse für die Anlage der mehrjährigen Wildpflanzenkulturen dar. Eine genaue Darstellung der Maßnahmenflächen befindet sich im Anhang A5 und A6.

2.1.1 Untersuchungsgebiet 1: Aiterhofen (Landkreis Straubing-Bogen)

Aiterhofen ist eine Gemeinde im niederbayerischen Landkreis Straubing-Bogen. Die Gemeinde liegt auf einer Höhe von ca. 339 m über NN im sogenannten Gäuboden und wird von der Aitach durchflossen. Geprägt ist dieses ausgesprochen intensiv landwirtschaftlich genutzte Gebiet durch ertragreiche Böden mit einer zum Teil mehrere Meter mächtigen Lössschicht. Auffallend ist die monotone, strukturarme Landschaft ohne nennenswertes Vorkommen von Feldgehölzen oder Hecken. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt zwischen 7 und 8° C, der Jahresniederschlag etwa bei 650 mm (BLUM 2011). Das Untersuchungsgebiet ist 274,08 ha groß.



Abbildung 1: UG Aiterhofen im Winter 2013

2.1.2 Untersuchungsgebiet 2: Rimpar (Landkreis Würzburg)

Das Untersuchungsgebiet Rimpar befindet sich knapp 10 km nördlich der Stadt Würzburg und ist 165,3 ha groß. Es liegt überwiegend im Naturraum „Wern-Lauer Platten“ und gehört zu einer großflächigen Muschelkalkebene, die sich bis nach Rhön-Grabfeld erstreckt und Bestandteil der naturräumlichen Haupteinheit „Mainfränkische Platten“ ist.

Die Landschaft zeigt eine ausgeprägte Reliefenergie; die Höhen reichen von 246 m ü. NN bis auf 298 m ü. NN. Die Jahresniederschläge im Bereich Rimpar liegen im Mittel zwischen 550-580 mm. Mit einer mittleren Jahrestemperatur von 9,2 °C herrscht ein klassisches Weinbauklima vor. Der Großteil des Untersuchungsgebietes wird landwirtschaftlich genutzt. Dabei spielen der Anbau von Raps und Sommergerste eine tragende Rolle.



Abbildung 2: UG Rimpar im Sommer 2013

2.1.3 Untersuchungsgebiet 3: Güntersleben (Landkreis Würzburg)

Das Untersuchungsgebiet Güntersleben befindet sich 10 km nördlich der Stadt Würzburg und ist 166,84 ha groß. Es liegt überwiegend im Naturraum „Wern-Lauer Platten“ und gehört zu einer großflächigen Muschelkalkebene, die sich bis nach Rhön-Grabfeld erstreckt und Bestandteil der naturräumlichen Haupteinheit „Mainfränkische Platten“ ist.

Die Landschaft zeigt eine ausgeprägte Reliefenergie; die Höhen reichen von 235m ü. NN südlich des Ortes bis auf 382 m ü. NN auf der Steinhöhe nördlich der Ortschaft. Die Jahresniederschläge im Bereich Güntersleben liegen im Mittel zwischen 550-580 mm. Mit einer mittleren Jahrestemperatur von 9,2 °C herrscht ein klassisches Weinbauklima vor. Der Großteil des Untersuchungsgebietes wird landwirtschaftlich genutzt. Dabei spielen der Anbau von Raps und Sommergerste eine tragende Rolle. Grünlandbereiche sind aufgrund der geringen Niederschläge nur in den Randbereichen des „Dürrbaches“ zu finden. Zuckerrüben werden nur in den bevorzugten landwirtschaftlichen Bereichen angebaut.



Abbildung 3: UG Güntersleben im Sommer 2013

2.2 Methoden

Die Bewertung der Qualität von Wildpflanzenkulturen als Lebensraum ist zweigliedrig, da in Abhängigkeit von der Vegetationshöhe der Wildpflanzenkulturen bzw. Jahreszeit unterschiedliche Methoden zur Anwendung kommen: In hoher Vegetation können relative Habitatnutzungsfrequenzen nur über Fotofallen bestimmt werden, da eine direkte Beobachtung ausfällt und herkömmliche Telemetrie zu kostenaufwendig ist. In der Zeit mit überwiegend niedriger Vegetation auf den Äckern kommen direkte Beobachtungsmethoden zum Einsatz; neben der Scheinwerfertextation des Feldhasen und des Rebhuhns lassen sich diese auch sehr gut mittels Thermographie erfassen und somit die winterliche Wildpflanzenstoppel als Lebensraum bewerten (Tillmann 2009 a, b). Die relativen Habitatnutzungsfrequenzen von z.B. Wildschwein, Hase, Reh, Rebhuhn u.a. Tieren während der Vegetationsperiode werden mittels autarker Fotofallen ermittelt.

2.2.1 Datenerfassung, Versuchsdesign und Auswertung zur Untersuchung der Habitatnutzungsfrequenzen mittels Fotofallen

Der Fokus im Untersuchungsjahr 2011 lag auf der Betrachtung von fünf Wildpflanzenflächen und deren Rändern in ihrer Habitateignung. In einem Fall wurde der Transekt zusätzlich zum Vergleich in der Nachbarkultur Mais fortgesetzt. In den darauffolgenden Jahren 2012/2013 wurde die Nachbarkultur als Referenzwert stärker mit einbezogen.

Auswahl des Fotofallenmodells

Im Vorfeld dieser Studie wurden 12 verschiedene kommerzielle Fotofallen verschiedener Hersteller hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit vor dem Hintergrund der zu betrachtenden Fragestellungen getestet. Das wichtigste Kriterium für die Auswahl des Fotofallentyps war die Auslöse-Sensibilität. So wurden Tests mit Kleinvögeln, Meerschweinchen und Kaninchen durchgeführt, um die Auslöse-Sensibilität zu überprüfen. Schließlich soll ein möglichst großes Spektrum an Arten der Agrarlandschaft erfasst werden. Die Fotofalle vom „Typ Bushnell Trophy Cam“ wurde letztendlich für den Einsatz im Rahmen dieses Projektes ausgewählt. Die Fotofalle löst auf Temperaturbewegung aus. Für Nachtaufnahmen wird automatisch ein Infrarotblitz zugeschaltet.



Abbildung 4: Fotofalle „Typ Bushnell Trophy Cam“, © Bushnell Outdoor Products

Versuchsdesign

Im Jahr 2011 wurden insgesamt 25 Fotofallen auf fünf verschiedenen Wildpflanzenschlägen in den drei Untersuchungsgebieten Aiterhofen (11), Rimpar (10) und Güntersleben (4) eingesetzt. Im darauffolgenden Jahr (2012) wurden insgesamt 32 Fotofallen auf fünf verschiedenen Wildpflanzenschlägen in den drei

Untersuchungsgebieten Aiterhofen (12), Rimpar (14) und Güntersleben (6). Im dritten Untersuchungsjahr (2013) wurden insgesamt 36 Fotofallen auf sechs verschiedenen Wildpflanzenschlägen in Aiterhofen (10), Rimpar (20) und Güntersleben (6) eingesetzt. Um eine vorzeitige Entwendung zu vermeiden, wurden die Kameras erstmalig Anfang Juni bei entsprechendem Vegetationstand installiert.

Die Kameras wurden entlang von Transekten aufgestellt. Die Transekte liefen jeweils in der Mitte des Schlages und senkrecht zur Schlaggrenze. Der Abstand zwischen den Kameras wurde in Abhängigkeit von der Schlaggröße eingestellt und betrug 15-50 m. Die Abstände zwischen den Kameras wurden mittels GPS eingemessen und die Koordinaten aufgenommen, um das spätere Auffinden im wachsenden Pflanzenbestand zu erleichtern. Die Transekte umfassten zwei bis vier Kameras (Abbildung 5, s. auch Anhang A5).



Abbildung 5: Exemplarische Darstellung der Fotofallenstandorte im Weizenfeld in Güntersleben

Die Kameraaufstellung fand standardisiert statt. Jede Kamera wurde an der Stirnseite einer 2 x 4 m großen Fläche, die regelmäßig von Vegetation höher als 5 cm befreit wurde, aufgestellt. Die Linsenhöhe lag bei 40 cm und die Sensorik

wurde auf die gegenüberliegende Seite mittig auf ca. 5 cm über dem Boden eingestellt, um auch Kleintiere zu erfassen.

Die Kamera wurde nach einheitlichen Kriterien eingestellt. Die Bildgröße beträgt 5 Mio. Pixel. Pro Auslösung wurden drei Bilder gemacht um die Erfassungswahrscheinlichkeit zu erhöhen. Die Refraktärzeit der Kamera betrug 60 sec. (Ausnahme zwei Monate 2013; hier: 30 sec.). Der Sensorlevel wurde auf normal eingestellt. Zur Datenspeicherung wurden SD- oder SDHC-Karten von 1-4 GB verwendet. Je nach Größe der Speicherkarte konnten maximal 4.862 Fotos aufgenommen werden. Die Karten wurden in der Regel wöchentlich ausgelesen. Die drei Bilder pro Auslösung wurden zu einem Ereignis zusammengefasst. Sie bilden eine Präsenzphase.

In der konventionellen Kultur wurde die freie „Fotografierfläche“ quer zu den Saatreihen eingerichtet, da angenommen wurde, dass ein Großteil der Tiere im Mais sich längs der Reihen bewegt und somit eine größere Erfassungswahrscheinlichkeit gegeben ist. In Randsituationen wurde das Fotofeld im Wildpflanzenbestand auf den Rand schauend eingerichtet. Die Vegetation des Randes bzw. der anschließenden Kultur wurde ebenfalls bis auf einen Meter Tiefe gelichtet, um Tiere auch in diesem Bereich miterfassen zu können.



Abbildung 6: Aufbau der Bushnell Trophy Cam in der Wildpflanzenkultur

Aufgrund von technischen Störungen einzelner Kameras und aus der begrenzten Speicherkapazität ergibt sich eine unterschiedliche Expositionszeit. Die Speicherkapazität war häufig vor erneuter Kartenauslesung vor allem 2011 und 2012 erreicht, insbesondere bei Lufttemperaturen von über 30°C, so dass „Passivzeiten“ entstanden. Bei hohen Temperaturen kommt es teilweise serienmäßig zu Fehlauflösungen durch sich bewegende Vegetation, so dass die Speicherkarten teilweise schon nach wenigen Stunden voll waren und die jeweilige Kampagne so nicht in die Auswertung eingehen konnte. In der Nacht gab es im Vergleich zum Tage deutlich weniger „Fehlauflösungen“. Nachts sind es jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach häufig keine Fehlauflösungen, sondern vielmehr leere Bilder, da die Lufttemperatur und insbesondere die der Vegetation vergleichsweise niedriger sind. Es kann beispielsweise dazu kommen, dass ein Singvogel durch den Auslösebereich einer Kamera fliegt oder ein terrestrisches Tier schnell an der Kamera vorbei läuft und die Sensorik auslöst, so dass aufgrund der Refraktärzeit zwischen Auslösung und Aufnahme von ca. 1 s das Tier aber nicht mehr abgelichtet wird.

Datenaufbereitung

Die Datenaufbereitung und erste Auswertungen der Kamerabilder erfolgten 2011 und 2012 manuell. Als Parameter wurde die „Trap rate“ gewählt, diese ist definiert als die Anzahl von Bildern in einem bestimmten Zeitabschnitt. In dieser Studie wurde die Anzahl der Bilder pro 24 Std. berechnet (BOWKETT et al. 2008, ROVERO & MARSHALL 2009).

Im Untersuchungsjahr 2013 erfolgte die Datenaufbereitung mittels der Software Wild Picture – Programm zur Erfassung von Bildern im Bereich der Wildtierforschung – entwickelt von der Firma Immo-Soft in Zusammenarbeit mit dem ITAW (Version 1.0.0.8, 2013). Hier wurden die Bilder automatisch eingelesen und für die einzelnen Präsenzphasen (siehe oben) ein Datensatz in Access generiert. Die Datentabelle wurde nach Fertigstellung in Excel importiert und hier für die weitere Auswertung aufbereitet. Durch die Eingabe der Daten in das Programm Wild Picture konnten die Ergebnisse 2013 statistisch abgesichert und mit den Daten von 2011 und 2012 verglichen werden.

Statistische Auswertung der Daten 2013

Alle statistischen Analysen wurden in der Software R durchgeführt (R 3.0.2, (RCORETEAM 2013)). Es wurden generalisierte lineare gemischte Modelle (GLMM) und generalisierte additive gemischte Modelle (GAMM) gerechnet, um auch nicht lineare Zusammenhänge zu testen. Für GAMMs mit genesteten Zufallsfaktoren (verschachteltes Versuchsdesign) eignet sich besonders das package `gamm4` (WOOD & SCHEIBL 2013) mit der gleichnamigen Funktion „`gamm4`“. Die GLMMs wurden in dem package „`MASS`“ (VENABLES & RIPLEY 2002) gerechnet. Da Präsenzzeiten auf einer Kamera an einem bestimmten Tag nicht unabhängig von benachbarten Kameras und Präsenzzeiten am nächsten Tag angesehen werden können, wurden als Zufallsfaktoren der Standort der Kamera in der Fläche (1-2 in Aiterhofen und 1-3 in Rimpar) und in der Region (Aiterhofen, Güntersleben, Rimpar) genestet. Für den Vergleich Wildpflanzenflächen zu Weizenflächen z.B. bedeutet dies, dass die Richtung des Effektes innerhalb einer Fläche (Wildpflanzen zu Weizen) verglichen wird und die Stärke des Effektes weniger gewertet wird.

Als abhängige Variable wurde die Anzahl Auslösungen, auf denen Wildtiere zu sehen waren, pro Kamera und halben Tag (tags und nachts) gewählt. Nacht wurde definiert als Infrarot Funktion aktiv, Tag als Infrarot inaktiv. Eine Zählvariable (im Englischen „count data“) sollte der Poisson-Verteilung ähneln und daher wurden die GAMMs mit der Poisson-Verteilung gerechnet. Bei den GLMMs wurde die quasi-Poisson-Verteilung gewählt, um Überstreuung der Daten zu begegnen. Als weitere Variablen wurde die Diversität pro ½ Tag und Kamera (Anzahl Arten-(Gruppen) und die Tierarten/-gruppen Maus, Feldhase, Fasan, Rebhuhn, Rehwild, Wildschwein, Vögel (alle außer Rebhuhn und Fasan) getestet. Manche Tiergruppen wurden nicht auf allen Untersuchungsflächen gefunden, daher wurden diese Level in den einzelnen Modellen nicht berücksichtigt. Z.B. wurden Rebhühner nur auf den Dinkel- und den Wildpflanzenflächen gefunden und daher wurden auch nur Unterschiede zwischen Dinkel und Wildpflanzen getestet.

- **GLMM-Modelle.** Im ersten Modelltyp wurden nur die Wildpflanzenflächen ausgewählt und hinsichtlich des Alters des Bestandes, der Vegetationshöhe, der Schlaggröße und des Standorts (Mitte/ Rand) als Haupteffekte getestet.

- **GLMM-Modelle.** Im zweiten Modelltyp wurden die Daten auf den Flächen aller Feldfrüchte ausgewählt und verglichen; Randflächen wurden dann nicht einbezogen, wenn sich im Modelltyp 1 ein signifikanter Unterschied zwischen mittleren- und Randflächen ergab. Als erklärende Variablen wurden die Feldfrüchte- und Tag/Nacht- Unterschiede als Faktoren getestet.
- **GAMM-Modelle.** Im dritten Modelltyp wurden alle Daten verwendet. Dabei wurden die Wildpflanzenflächen mit allen anderen Flächen „landwirtschaftliche Nutzfläche“ verglichen. Um Trends in der zeitlichen Nutzung zu erfassen, wurde der Tag des Jahres (Variable 1-365/366) als „Smooth-Term“ einbezogen. Diese sogenannten additiven Effekte sind in der Lage, auch zyklische Populationsentwicklungen zu erfassen. Um eine mögliche Nutzungsverschiebung in dem Untersuchungszeitraum zu testen, wurden die zeitliche Nutzung der Flächen 1. im Hinblick auf Wildpflanzen- Landwirtschaftliche Nutzfläche und 2. zwischen Tag und Nacht unterschieden. Diese Analysen wurden nur für die Fokusarten (Fasan, Feldhase, Rehwild, Wildschwein) durchgeführt. Das Rebhuhn hatte zu geringe Abundanzen, um sinnvolle zeitliche Analysen zu gewährleisten.

Um das minimale adäquate Modell zu finden, wurde nach den Regeln der „Model selection“ vorgegangen. Dabei werden nicht signifikante Effekte aus dem Modell entfernt, bis alle verbliebenen Variablen signifikant sind.

Die Nutzungsintensität der Wildpflanzenflächen über die Standjahre wurde an folgenden Tierarten/Gruppen getestet: „Anzahl Wildtiere“, „Anzahl Wildtierarten“, „Fasan“, „Hase“ und „Reh“. Dabei wurde jeweils die mittlere Präsenzzeit pro 24h eines Jahres aller Flächen gegen „Jahr“ als Faktor in einem linearen Modell getestet.

2.2.2 Flächennutzungskartierung

Die Kartierung der Landwirtschaftlichen Nutzflächen erfolgte in regelmäßigen Zeitabständen (3-4 Kartierungen / Jahr, siehe auch S. 21), sodass Veränderungen in den Nutzungstypen protokolliert werden konnten (siehe Tabelle 1). Als Grundlage dienten Luftbilder der Untersuchungsgebiete. Die Ergebnisse der Kartierung wurden anschließend digitalisiert. Der ausführliche Kartierschlüssel befindet sich im Anhang A 4. Die FNK sind im Anhang A2 aufgeführt.

2.2.3 Rebhuhn-Kartierung

Rebhühner leben für einen großen Teil des Jahres sozial im Familienverband, der so genannten Kette. Im Normalfall besteht eine Kette aus den beiden Altvögeln und dem diesjährigen bzw. letztjährigen Nachwuchs. Die Kette stellt einen relativ stabilen Familienverband dar, der sich erst im folgenden Frühjahr vor Beginn der Balzzeit auflöst. Es kommt vor, dass sich Altvögel ohne Nachwuchs zu Ketten zusammenschließen oder sich anderen Ketten angliedern. Genauso kann es ausnahmsweise zu Vermischungen oder Spaltungen von Ketten kommen. Die Rebhühner einer Kette verbringen den gesamten Tag und die Nacht im engen Verband, so dass aufgrund des starken sozialen Zusammenhalts bei Beobachtung einer Kette meist die exakte Individuenzahl bestimmt werden kann. Rebhuhnketten lassen sich vergleichsweise gut erfassen, da sie viel Zeit „im freien Feld“ verbringen und mit einiger Kenntnis ihrer Gewohnheiten in der Raumnutzung leicht aufzufinden sind.

Bei den allgemein niedrigen Rebhuhndichten ist in der Abfolge der Kartierungen zusätzlich die Wintermortalität einzelner Ketten bestimmbar, vorausgesetzt die Ketten können detektiert werden.

Die nächtliche Kartierung wurde mit Hilfe einer Wärmebildkamera vom Typ Raytheon, Model Palm IR-250 D (Raytheon, Waltham, MA, USA) mit einer Erfassungsgenauigkeit von 0,1°C durchgeführt.

2.2.4 Feldhasen-Kartierung und Ermittlung der Nutzungspräferenzen

2.2.4.1 Kartierung

Da Feldhasen vornehmlich nachtaktiv sind und dann bevorzugt auf freien Feldflächen Nahrung suchen, bietet sich zur Ermittlung der Populationsdichte die nächtliche Erfassung mittels Thermokamera und Scheinwerfer an. Zur Ermittlung der Populationsdichten beim Feldhasen findet im Regelfall die Scheinwerfertextation als bislang zuverlässigste Methode in vielen Untersuchungen Anwendung. Im Rahmen dieser Studie wurde jedoch eine Thermokamera vom Typ Raytheon, Model Palm IR-250 D (Raytheon, Waltham, MA, USA) eingesetzt. Die Thermographie ermöglicht im Offenland eine genauere Erfassung der Warmblüter im Feld, wobei darüber hinaus die Reichweite bedeutend weiter als die der zur Scheinwerfertextation eingesetzten Scheinwerfer ist. So konnten die

offenen Bereiche der Untersuchungsgebiete komplett kartiert werden und damit die Raumnutzung und die Habitatpräferenzen der Feldhasen nahezu flächendeckend ermittelt werden.

Für die Kartierung mittels Wärmebildkamera sind zwei Personen nötig. Eine Person fährt in einem geländegängigen Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit von 10-20 km/h die vorher festgelegten Fahrstrecken entlang. Die zweite Person ist für die Erfassung mit der Wärmebildkamera und ggf. ergänzend mit einem Scheinwerfer zuständig. Der eingesetzte Handscheinwerfer (Conrad Elektronik 12V, 55 W Halogenglühlampe H3) hat eine effektive Reichweite von 150 m. Die Zählungen beginnen 1,5 h nach Sonnenuntergang und dauern ca. 3 h.



Abbildung 7: Feldhase (*Lepus europaeus*), ©Tillmann

Die Zählperson notiert für jede Fahrstrecke die Anzahl der erfassten Hasen. Zudem werden der Vegetationstyp und der Aufenthaltsort der Hasen für Rückschlüsse auf die räumliche Verteilung insbesondere in Hinblick auf die Wildpflanzenkulturen in die Karte eingezeichnet. Die Populationsdichte berechnet sich nach der folgenden Formel:

$$\text{Populationsdichte (PD)} = \frac{\sum \text{Hasen} \times 100}{\text{abgeleuchtete Fläche [ha]}}$$

2.2.4.2 Nutzungspräferenzen

Die Nutzungspräferenzen wurden nur für die Feldhasen ermittelt. Für alle weiteren kartierten Tierarten ist die Anzahl der Sichtungen zu gering. Im Verlauf der vegetationsarmen Zeit wurden 3-4 Flächennutzungskartierungen pro Jahr und Untersuchungsgebiet durchgeführt. Die Habitatnutzungsanalyse erfolgte in Abhängigkeit der Strukturvielfalt (landwirtschaftliche Flächen). In die Flächenberechnung wurden alle Flächen einbezogen, die innerhalb des Untersuchungsgebietes lagen. Ausgenommen waren Wege und Gehölzstrukturen, die nicht mit kartiert wurden.

Die Habitatnutzungsanalyse wurde auf die Nutzfläche der kartierten Feldhasen im jeweiligen Untersuchungsgebiet bezogen. Die HNA erfolgte zunächst für das Winterhalbjahr der einzelnen Untersuchungsgebiete. Anschließend wurde pro Kartiertermin eine HNA durchgeführt, soweit die Daten ausreichend waren. Die einzelnen Kartiertermine sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Kartierungen in den drei Untersuchungsgebieten von 2011-2013

Aiterhofen	Güntersleben	Rimpar
01.12.2011	30.11.2011	30.11.2011
25.01.2012	24.01.2012	24.01.2012
26.01.2012	20.02.2012	20.02.2012
21.02.2012	27.03.2012	21.02.2012
22.02.2012	04.12.2012	27.03.2012
28.03.2012	06.02.2013	04.12.2012
05.12.2012	03.04.2013	06.02.2013
07.02.2013		03.04.2013
04.04.2013		

Zur Überprüfung der Habitatbewertung bzw. der Habitatnutzungspräferenzen bei Feldhasen im Winter wurde das in der Literatur als besonders geeignete Verfahren nach CHERRY (1996) und JACOBS (1974) verwendet. In der Wildbiologie ist es mittlerweile ein gängiges Verfahren und wurde u. a. beim Rebhuhn (ALLDREDGE & RATTI 1986), Birkhuhn (HÖVEL et al. 1994, STRAUß 1996) und beim Schwarzwild (KEULING 2001) angewendet.

Zur Bestimmung der Nutzungspräferenzen verschiedener landwirtschaftlicher Nutzflächen (LNF) wurde jede Sichtung (Lokalisation) einer Habitatkategorie

zugeordnet. Nach CHERRY (1996) wird das Verfahren in zwei Schritte getrennt. Der Chi²-Anpassungstest wurde im ersten Schritt benutzt. Im zweiten werden simultane Konfidenzintervalle nach BAILEY (1980) entwickelt. Eine genauere Darstellung ist in KÖHLER et al. (1995a) oder SACHS (1999) gegeben.

Im ersten Schritt wurde mit Hilfe des X²-Anpassungstests (CHERRY 1996) geprüft, ob die Beobachtungen (Sichtung der Hasen auf einer Kultur) den Erwartungen (zu erwartende Anzahl bezogen auf die Flächengröße der Kultur) entsprechen, bzw. ob signifikante Abweichungen – und somit eine Über- oder Unternutzung mindestens einer Fläche – vorliegt. Ob eine ungleichmäßige Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen (LF) innerhalb des Untersuchungsgebietes vorliegt, wurde hiermit geprüft. Die Nullhypothese H_0 und die Alternativhypothese H_1 werden aufgestellt:

- H_0 : Alle LNF werden ihren Flächenanteilen entsprechend genutzt.

- H_1 : Die Differenz zwischen Beobachtung und Erwartung ist signifikant, d.h. mindestens ein LNF wird nicht den Erwartungen entsprechend genutzt.

Die Ablehnung von H_0 sollte nach BYERS et al. (1984) bei einer Konfidenzzahl $\alpha = 0,001$ (0,1%) erfolgen. Die Teststatistik muss größer sein als der Tabellenwert, der bei dem entsprechenden Freiheitsgrad für α (Fehler erster Art) als Schranke für die χ^2 -Verteilung gilt. Es besteht jedoch die Gefahr eines Fehlers zweiter Art, der sich mit einer solchen Konfidenzzahl erhöht. In der Statistik ist es üblich den X²-Anpassungstest mit $\alpha = 0,05$ anzuwenden (BYERS et al. 1984, HÖVEL et al. 1994).

Eine signifikante Ungleichnutzung mindestens einer Habitatkategorie liegt bei einem errechneten größeren X²-Wert als den zugehörigen Schwellenwert vor. Der Schwellenwert kann anhand der Freiheitsgrade (FG= n-1) und der Konfidenzzahl α in einer X²-Tabelle abgelesen werden z.B. (KÖHLER et al. 1995b, SACHS 1999). Das Konfidenzintervall nach (BAILEY 1980) soll einen geringen Fehler bei einer hohen Anzahl an Habitaten aufweisen (CHERRY 1996). Die Konfidenzzahl beträgt hier ebenso $\alpha = 0,05$. Eine ausführliche Diskussion und Darstellung der Methoden der statistischen Habitatnutzungsanalysen gibt (KEULING 2001). Eine ausführliche Darstellung der statistischen Habitatnutzungsanalyse findet sich in (WHITE &

GARROT 1990). Anschließend wird zusätzlich der Jacobs' Index (JACOBS 1974) berechnet, der sich anschaulich grafisch darstellen lässt.

Für die Anwendung des χ^2 -Anpassungstests gelten bestimmte Grundbedingungen. Die wichtigsten Bedingungen werden in (CHERRY 1996) wiedergegeben. Aufgrund der Anwendungsbedingungen mussten kleinere Habitatkategorien zusammengefasst werden.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(Obs_i - Exp_i)^2}{Exp_i}$$

- χ^2 Chi²-Wert
- k Anzahl der Habitatkategorien
- Obs_i Beobachtungswert (*observed*), beobachtete Peilhäufigkeit auf Kategorie i
- Exp_i Erwartungswert (*expected*), erwartete Peilhäufigkeit auf Kategorie i

Abbildung 8: Formel für den Chi²-Anpassungstest

$$p_i^- \leq p_{exp} \leq p_i^+ \quad \Rightarrow$$

$$\frac{\left(\sqrt{p'_{(i-)}} - \sqrt{C(C+1-p'_{(i-)})}\right)^2}{(C+1)^2} \leq p_{exp} \leq \frac{\left(\sqrt{p'_{(i+)}} + \sqrt{C(C+1-p'_{(i+)})}\right)^2}{(C+1)^2}$$

$p'_{(i-)} = (n_i - 1/8) / (N + 1/8)$
 $p'_{(i+)} = (n_i + 7/8) / (N + 1/8)$
 $C = B/4N$
 B ist χ^2 für $\alpha/k (= P)$, abgelesen in der χ^2 -Tafel für einen Freiheitsgrad (SACHS 1999, S. 453)

Als Bedingungen gelten:

$p_i^- = 0$, wenn $n_i \leq (N + 1/8)C + 1/8$	(untere Intervallgrenze)
$p_i^+ = 1$, wenn $n_i = N$	(obere Intervallgrenze)

Abbildung 9: Formel zur Berechnung der „Bailey-Intervalle“ nach CHERRY (1996)

3. Ergebnisse

3.1 Bestimmung der Habitatnutzungsfrequenzen mittels Fotofallen

Die Habitatnutzungsfrequenzen (HNF) wurden für jedes Jahr, Art und Transekt einzeln berechnet. Für die Berechnung HNF wurde die individuelle Laufzeit einer Kamera mit einbezogen. Die Ergebnisse der HNF wurden für jedes Jahr getrennt dargestellt.

3.1.1 Fotofallen- Detektion in den drei Untersuchungsgebieten in 2011

Insgesamt waren im Jahr 2011 25 Fotofallen in den drei Untersuchungsgebieten im Einsatz. Die komplette Expositionszeit der Fotofallen, d.h. die Zeit, in der sie funktionstüchtig waren, betrug 12.544 h. Dabei betrug die Expositionszeit der Fotofallen untergliedert nach den Untersuchungsgebieten:

- Aiterhofen: 2329 h
- Rimpar: 1124 h
- Güntersleben: 2004 h im Sommer und 7087 h im Winter.

Die Expositionszeit der Fotofallen rangierte je nach Fotofalle zwischen 0 und 1911 h. Insgesamt wurden 59.271 Fotos aufgenommen (s. Beispiele Anhang A7), davon waren insgesamt 89 % Fehlauflösungen. Die 59.271 Fotos wurden einzeln intensiv auch nach kleineren Tieren wie Mäusen durchgesehen und sämtliche daraus generierbaren Informationen digitalisiert und in einer Datenbank verwaltet. Insgesamt wurden 6.774 Fotos von Tieren aufgenommen.

Von den ermittelten 1.378 Präsenzphasen verschiedener Tiere entfallen 884 auf Vögel und 494 auf Säugetiere.

Aiterhofen

Im Jahr 2011 wurden insgesamt in Aiterhofen 253 Tierindividuen von 11 Fotofallen während einer Expositionszeit von insgesamt 2.329 h erfasst. Damit wurden pro Fotofalle im Durchschnitt 2,6 Fotos von Tieren pro Tag produziert.

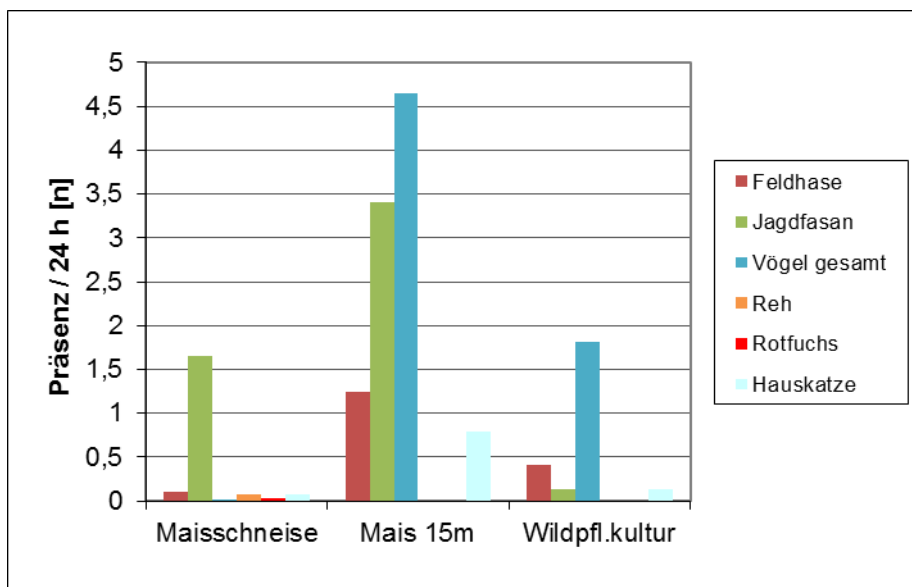


Abbildung 10: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotypen auf Schlag 1 in Aiterhofen (8 Fotofallen) (von 23.08.2011 bis 06.09.2011)

Rimpar

In Rimpar wurden im Jahr 2011 129 Tierindividuen von 11 Fotofallen während einer Expositionszeit von insgesamt 1.124 h erfasst. Damit wurden pro Fotofalle im Durchschnitt 2,8 Fotos von Tieren pro Tag produziert.

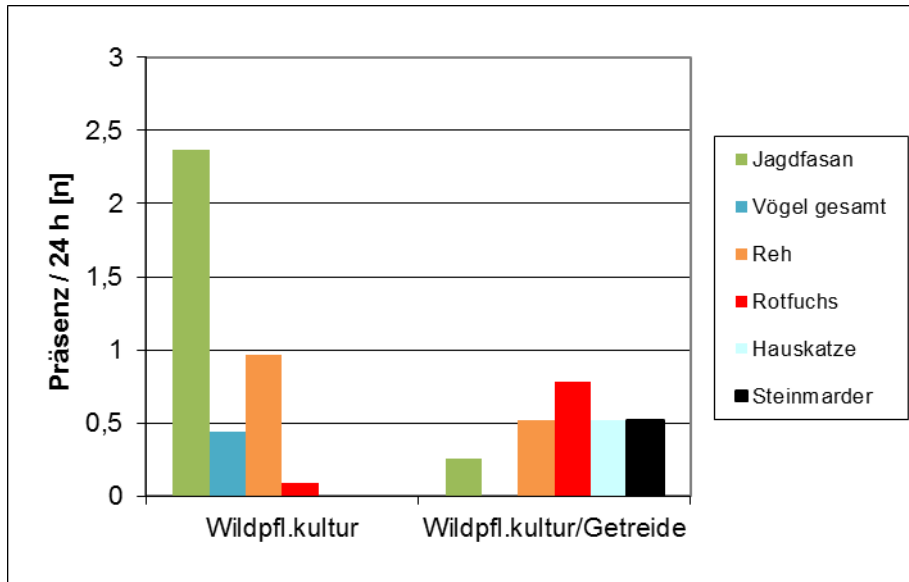


Abbildung 11: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 1 in Rimpar (6 Fotofallen) (von 22.08.2011 bis 17.09.2011)

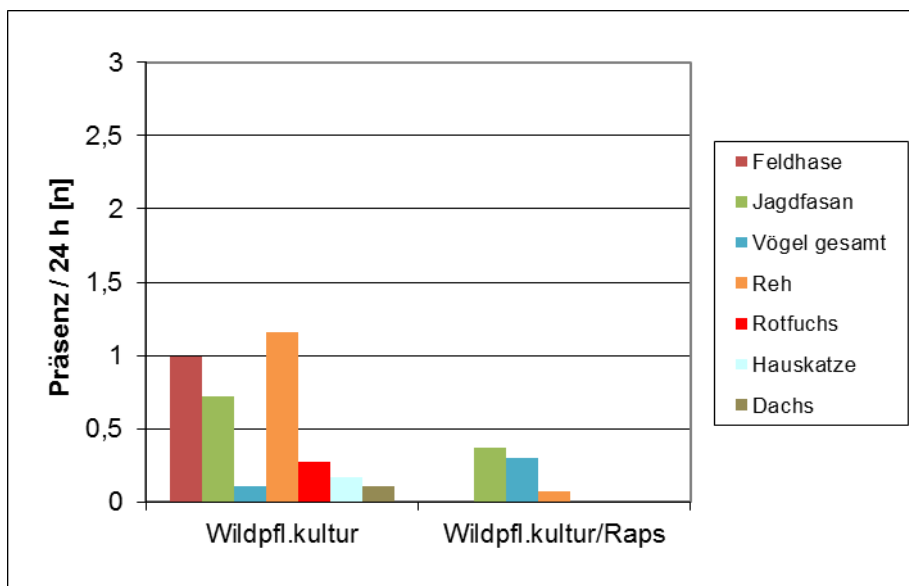


Abbildung 12: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 2 in Rimpar (4 Fotofallen) (von 22.08.2011 bis 17.09.2011)

Güntersleben

Im Sommer 2011 wurden in Güntersleben 619 Tierindividuen von 11 Fotofallen während einer Expositionszeit von insgesamt 4.035 h erfasst. Damit wurden pro Fotofalle im Durchschnitt 3,7 Fotos von Tieren pro Tag produziert; im Winter wurden bei einer Expositionszeit von insgesamt 7.089 h 377 Tierindividuen erfasst, was einer durchschnittlichen Zahl von 1,3 Fotos von Wildtieren pro Tag entspricht.

Zudem wurden die Präsenzphasen pro 24 h artspezifisch und pro untersuchten Feld untersucht (Abbildung 10 bis Abbildung 14) Dabei wurden jeweils Arten, die nur einmalig erfasst wurden, nicht berücksichtigt. Die Vogelarten wurden artspezifisch erfasst, sind hier jedoch kumulativ dargestellt. Lediglich der Jagdfasan und das Rebhuhn sind unabhängig von der Erfassungshäufigkeit explizit aufgeführt. Bei den Säugern wurde hier zunächst darauf verzichtet, die umfangreiche Datensammlung zu den Mäusen (Muridae und Arvicolidae) aufzuführen.

Im Untersuchungsgebiet Güntersleben wurde die Energiepflanzenkultur im Jahr 2011 nicht abgeerntet. Die vier Fotofallen wurden in dem Energiepflanzenbestand über den Winter belassen. Daher wurden die Ergebnisse differenziert nach „Sommer“ (Abbildung 13) und „Winter“ (Abbildung 15) aufgeführt. Auf sämtlichen anderen Energiepflanzenschlägen wurden kurz vor der Ernte die Fotofallen entfernt und auf dem kahlen Acker auch nicht wieder aufgestellt, um eine Entwendung zu vermeiden.

Insbesondere beim Fasan sind in allen Untersuchungsgebieten sehr hohe Habitatnutzungsfrequenzen zu erkennen, die auf eine Bevorzugung der Energiepflanzenkulturen hindeuten.

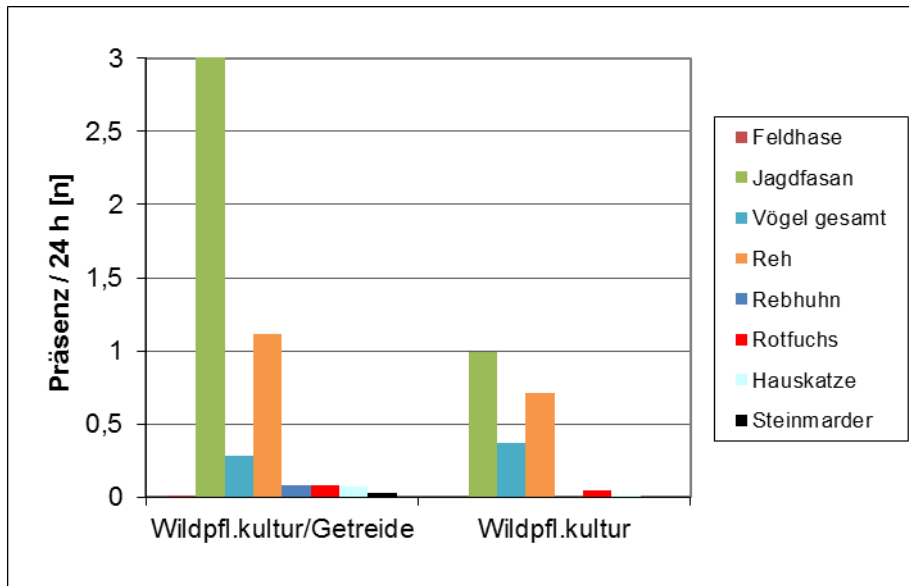


Abbildung 13: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotypen auf dem Schlag in Güntersleben im Sommer (von 23.08.2011 bis 27.11.2011)

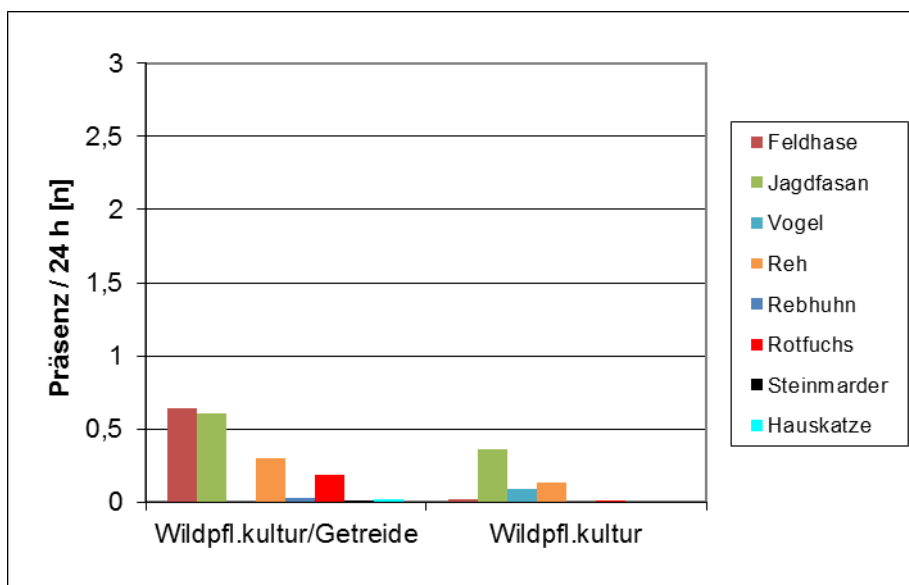


Abbildung 14: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotypen auf dem Schlag in Güntersleben im Winter (von 17.12.2011 bis 20.02.2012)

3.1.2 Fotofallen- Detektion in den drei Untersuchungsgebieten in 2012

2012 waren insgesamt 32 Fotofallen in den drei Untersuchungsgebieten im Einsatz. Die komplette Expositionszeit der Fotofallen betrug 25.254 h. Die Expositionszeit teilt sich wie folgt auf die einzelnen Untersuchungsgebiete auf:

- Aiterhofen: 9.870 h
- Rimpar: 8.026 h
- Güntersleben: 7.358 h

Die Expositionszeit der Fotofallen variierte je nach Falle zwischen 0 und 1805 h. Insgesamt wurden 82.025 Fotos inklusive der Fehlauflösungen aufgenommen. Davon waren insgesamt 72 % Fehlauflösungen. Insgesamt wurden 3754 Fotos von Tieren aufgenommen (s. Beispiele Anhang A7). Von dem aufgenommen Tieren entfallen 2005 auf Vögel und 1749 auf Säugetiere.

Aiterhofen

Während der vegetationsreichen Zeit wurden in Aiterhofen insgesamt 2860 Tierindividuen von 12 Fotofallen während einer Expositionszeit von 9.870 h erfasst. Damit wurden pro Fotofalle im Durchschnitt 7,1 Fotos von Tieren pro Tag gemacht.

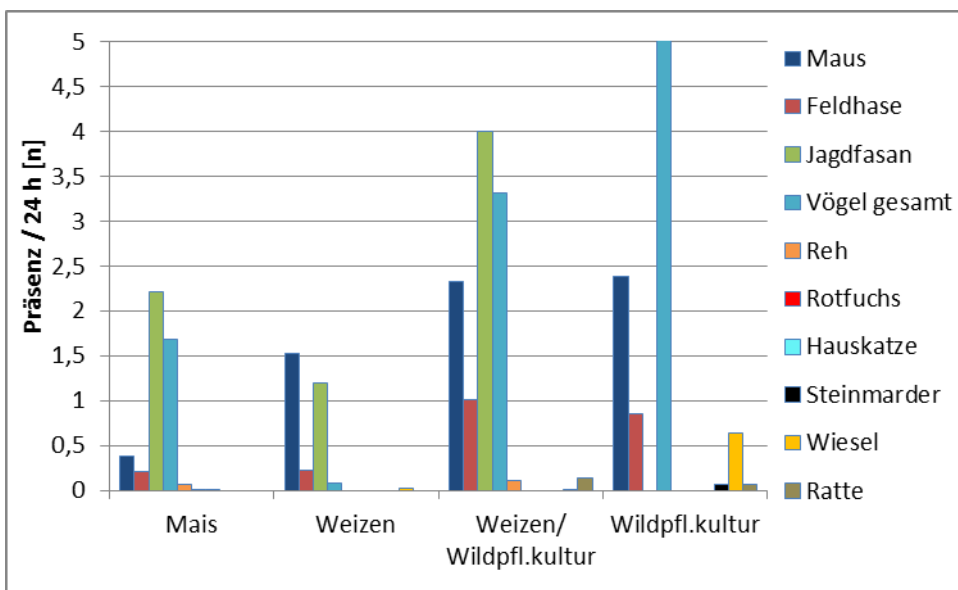


Abbildung 15: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotypen auf Schlag 1 in Aiterhofen (10 Fotofallen) (von 20.06.2012 bis 07.08.2012)

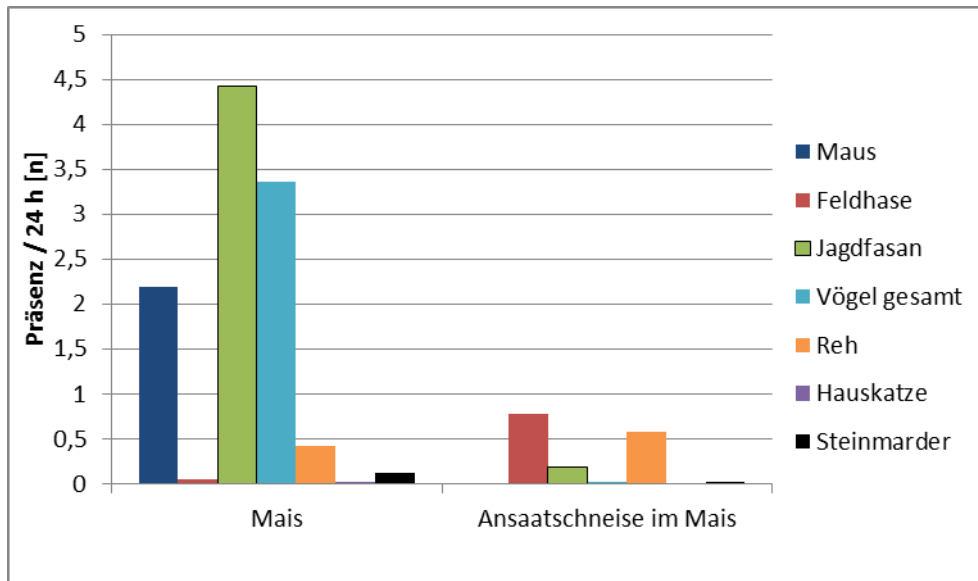


Abbildung 16: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen nach der Ernte auf Schlag 2 in Aiterhofen (5 Fotofallen) (von 04.08.2012 bis 23.09.2012)

Rimpar

In Rimpar wurden während der vegetationsreichen Zeit insgesamt 632 Tierindividuen von 14 Fotofallen während einer Expositionszeit von 8.026 h erfasst. Damit wurden pro Fotofalle im Durchschnitt 1,9 Fotos von Tieren pro Tag gemacht.

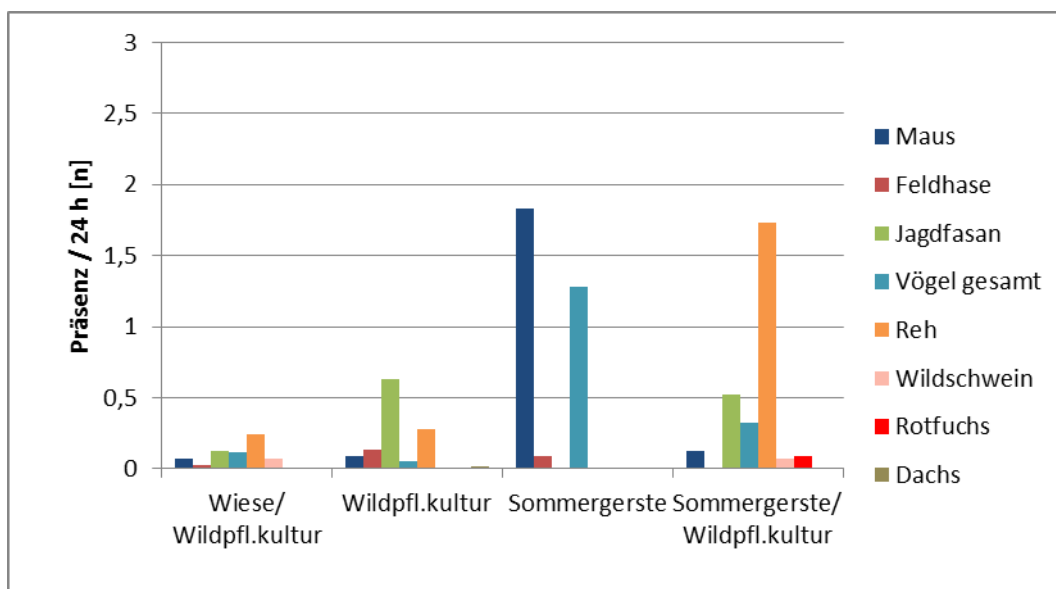


Abbildung 17: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 1 in Rimpar (8 Fotofallen) (von 19.06.2012 bis 31.07.2012)

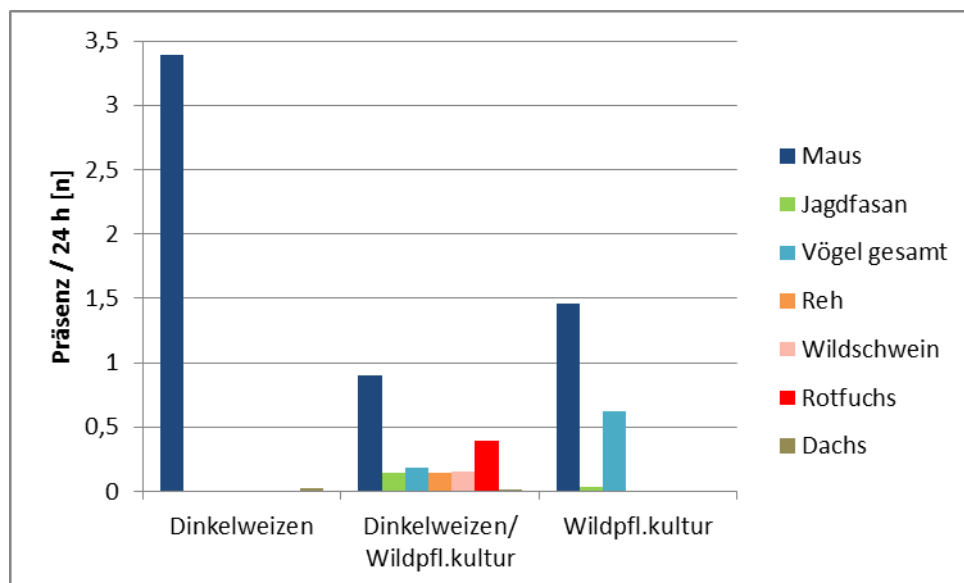


Abbildung 18: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 2 in Rimpar (6 Fotofallen) (von 19.06.2012 bis 31.07.2012)

Güntersleben

In Güntersleben wurden insgesamt 262 Tierindividuen von 6 Fotofallen während einer Expositionszeit von insgesamt 7358 h erfasst. Damit wurde pro Fotofalle im Durchschnitt 0,9 Fotos von Tieren pro Tag gemacht.

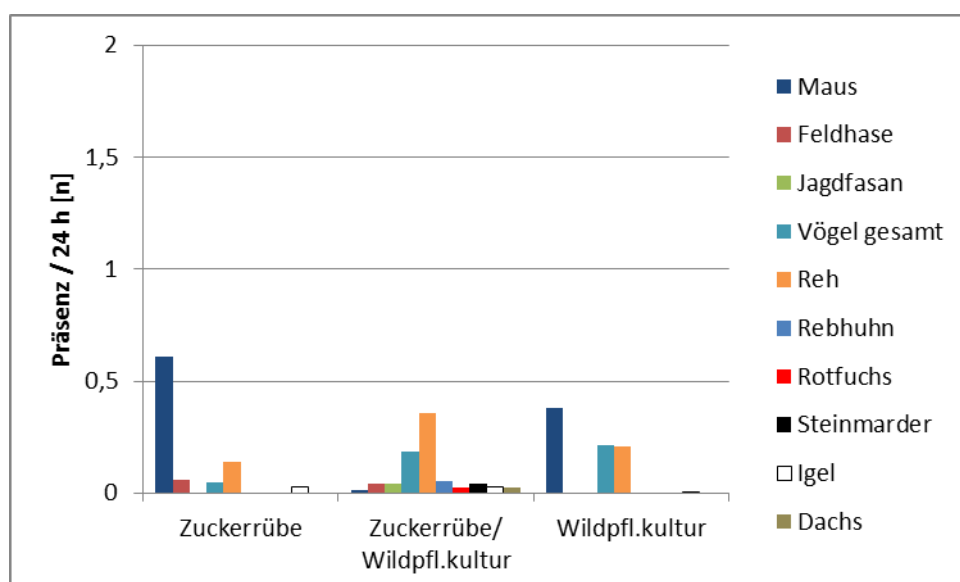


Abbildung 19: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen in Güntersleben (5 Fotofallen) (von 26.06.2012 bis 29.07.2012)

Die Präsenzphasen wurden pro 24 h pro Fotofallenstandort bzw. Biotop artspezifisch und pro untersuchtes Feld aufgetragen (Abbildung 15 bis Abbildung 19). In den Abbildungen wurden jeweils Arten, die nur einmalig erfasst wurden, nicht berücksichtigt. Die Vogelarten wurden artspezifisch erfasst, sind hier aber kumulativ dargestellt.

Alle Wildpflanzenschläge wurden nach Abbau der Fotofallen abgeerntet. Auch auf den Energiepflanzenschlägen wurden kurz vor der Ernte die Fotofallen entfernt.

Die Randstrukturen scheinen eine höhere Artenvielfalt aufzuweisen als die Wildpflanzenkultur und die Energiepflanzenschläge. Besonders die Maus *spec.* zeigt in allen Untersuchungsgebieten hohe Habitatnutzungsfrequenzen. Auch der Fasan und das Reh sind in den Gebieten gut vertreten. Das Rebhuhn konnte wie schon 2011 nur auf einer Fläche in Güntersleben nachgewiesen werden. In Aiterhofen konnten hohe Habitatnutzungsfrequenzen von Feldhasen ermittelt werden, die anscheinend die Wildpflanzen bzw. Randstrukturen bevorzugen. Der Fasan konnte in allen UG nachgewiesen werden. Die Wildpflanzenkulturen scheinen ebenso wie Mais und Weizen für den Fasan sehr attraktiv zu sein. Eine Bevorzugung ist bisher nicht zu erkennen.

3.1.3 Fotofallen- Detektion in den drei Untersuchungsgebieten in 2013

Im Untersuchungsjahr 2013 waren insgesamt 36 Fotofallen in den drei Untersuchungsgebieten im Einsatz. Die komplette Expositionszeit der Fotofallen betrug 38.616 h. Die Expositionszeit teilt sich wie folgt auf die einzelnen Untersuchungsgebiete auf:

- Aiterhofen: 12.336 h
- Rimpar: 18.888 h
- Güntersleben: 7.392 h

Die Expositionszeit der Fotofallen variierte je nach Falle zwischen 1 und 816 h. Insgesamt wurden 96.716 Fotos aufgenommen. Davon waren insgesamt 89 % Fehlauslösungen. Insgesamt wurden 2.902 Fotos von Tieren aufgenommen (s. Beispiele Anhang A7). Von den aufgenommenen Tieren entfallen 882 auf Vögel und 2016 auf Säugetiere. Die restlichen Tiere sind Amphibien und Reptilien.

Aiterhofen

Während der vegetationsreichen Zeit wurden insgesamt in Aiterhofen 1.019 Tierindividuen von 10 Fotofallen während einer Expositionszeit von 12.336 h erfasst. Damit wurden pro Fotofalle im Durchschnitt 2,0 Fotos von Tieren pro Tag gemacht.

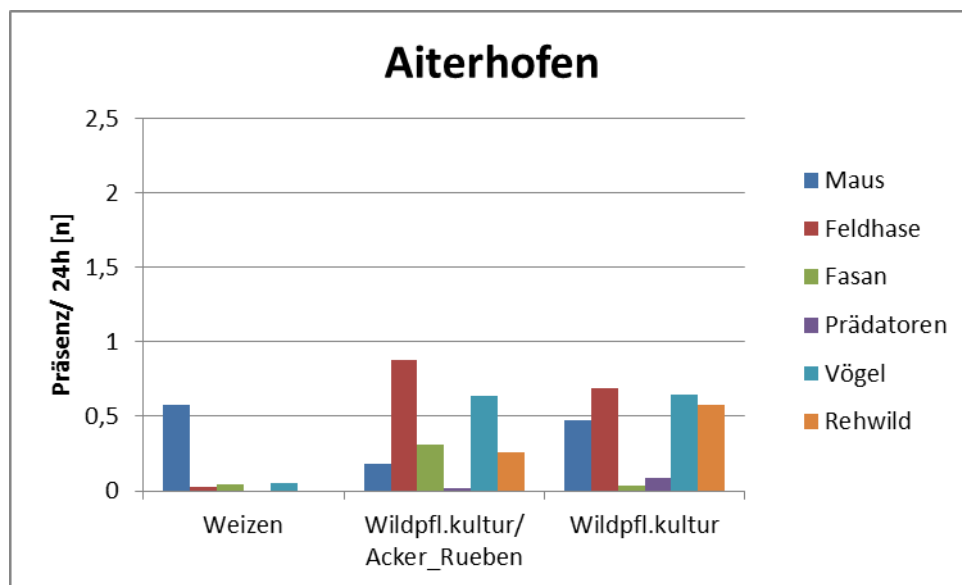


Abbildung 20: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen in Aiterhofen (10 Fotofallen) (von 06.06.2013 bis 25.07.2013)

Die Mäuse zeigen in alle Biotoptypen hohe Habitatnutzungsfrequenzen (HNF). In Aiterhofen sind auf den Wildpflanzen als auch auf der Randstruktur (Abbildung 20) höhere Nutzungsfrequenzen als auf dem Weizen zu erkennen. Besonders häufig sind das Rehwild und der Feldhase zu finden. Der Jagdfasan scheint eher die Randstruktur aufzusuchen, wohingegen Vögel in beiden Wildpflanzen-bereichen häufig anzutreffen sind.

Rimpar

In Rimpar wurden während der vegetationsreichen Zeit insgesamt 1.439 Tierindividuen von 20 Fotofallen während einer Expositionszeit von 18.888 h erfasst. Damit wurden pro Fotofalle im Durchschnitt 1,8 Fotos von Tieren pro Tag gemacht.

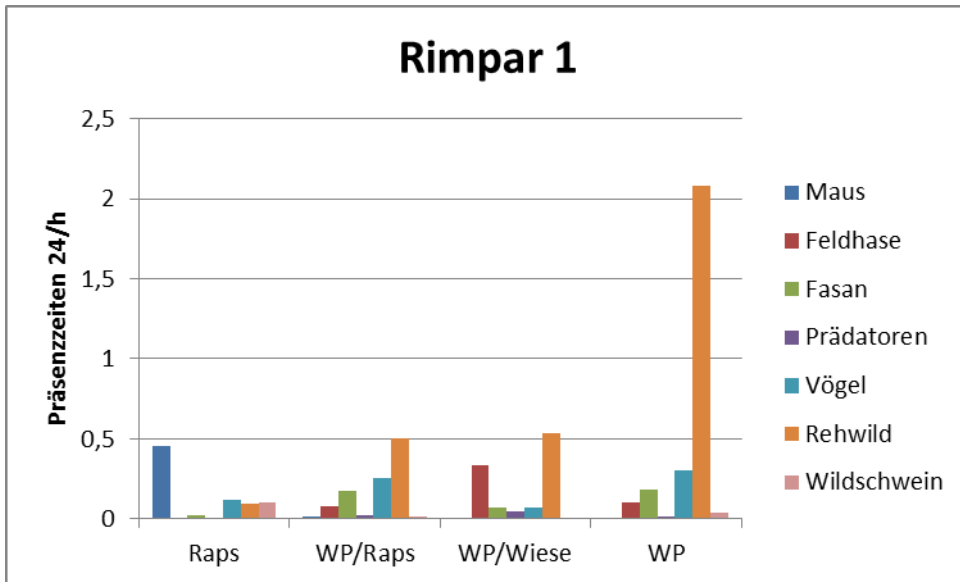


Abbildung 21: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotypen auf Schlag 1 in Rimpar (8 Fotofallen) (von 06.06.2013 bis 05.08.2013)

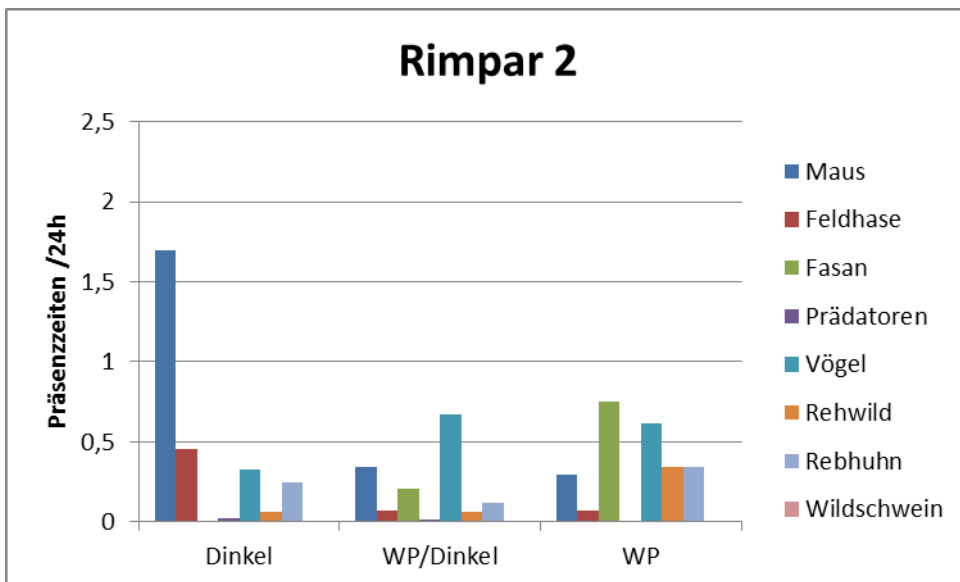


Abbildung 22: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotypen auf Schlag 2 in Rimpar (6 Fotofallen) (von 06.06.2013 bis 05.08.2013)

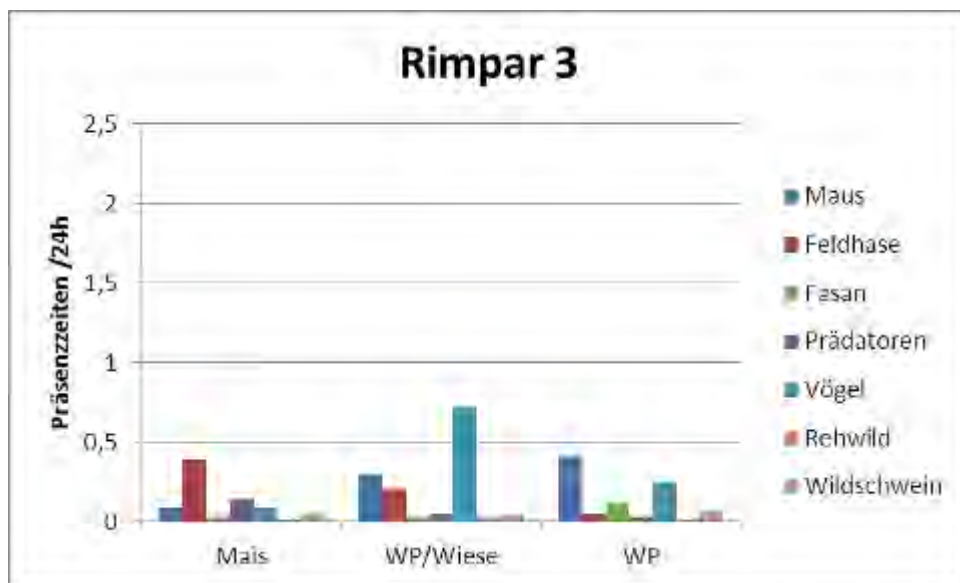


Abbildung 23: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen auf Schlag 3 in Rimpar (6 Fotofallen) (von 29.07.2013 bis 28.08.2013)

In Rimpar wurden drei verschiedene Wildpflanzenschläge untersucht. Wieder ist die Bevorzugung der Wildpflanzenflächen und deren Randstrukturen deutlich zu erkennen (Abbildung 21 bis Abbildung 23). Die Nutzungsfrequenzen im Rapsfeld und Maisfeld scheinen jedoch höher als im Weizen zu sein. Am attraktivsten ist der Dinkelweizen (Abbildung 22). Auf Schlag 1 zeigt das Rehwild die höchsten HNF in der Wildpflanzenkultur, ist aber auch in den Randbereichen häufig anzutreffen. Der Feldhase scheint bevorzugt den Randbereich zur Wiese aufzusuchen, wohingegen der Fasan eher den Randbereich zum Rapsfeld und die Wildpflanzenmitte bevorzugt. Wildschweine zeigen erwartungsgemäß höhere HNF im Rapsfeld (Abbildung 21).

Auf Schlag 2 in Rimpar zeigt der Feldhase die höchste HNF im Dinkelweizen. Der Fasan bevorzugt hingegen besonders die Wildpflanzenfläche. Rebhühner konnten nur in Rimpar auf Schlag 3 erfasst werden. Hier zeigt das Rebhuhn HNF in allen drei Bereichen mit einer leichten Tendenz zur Wildpflanzenfläche (Abbildung 22). Das Rehwild hat eine geringere Präsenzphase als in Schlag 1. In Schlag 3 ist das Rehwild noch seltener anzutreffen gewesen.



Abbildung 24: Rebhuhn im Dinkelweizen (links) und im Wildpflanzenschlag (rechts)

Hohe Präsenzzeiten zeigen vor allem die Vögel im Bereich der Randstruktur. Hier fällt ein Großteil der Vögel auf ein Turteltaubenpärchen, was ausschließlich auf diesem Schlag nachgewiesen wurde (Abbildung 23). Die Gruppe der Prädatoren zeigen in allen Untersuchungsgebieten geringe HNF auf. Den Großteil der Arten machen Fuchs, Marderartige und die Wanderratte aus.



Abbildung 25: Fuchs (links) und Hermelin (rechts) im Wildpflanzenschlag

Güntersleben

In Güntersleben wurden insgesamt 444 Tierindividuen von 6 Fotofallen während einer Expositionszeit von insgesamt 7.392 h erfasst. Damit wurde pro Fotofalle im Durchschnitt 1,4 Fotos von Tieren pro Tag gemacht.

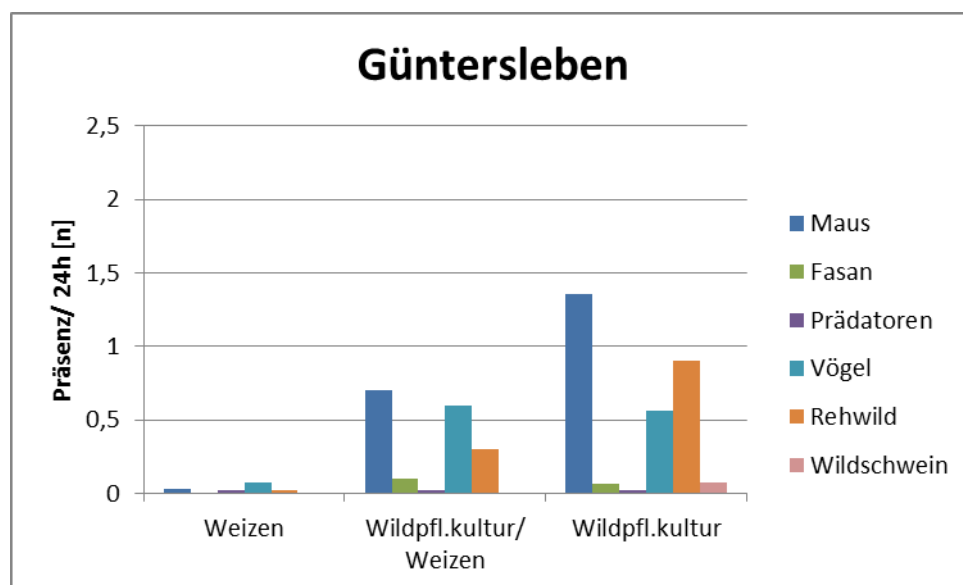


Abbildung 26: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den einzelnen Biotoptypen in Güntersleben (6 Fotofallen) (von 04.06.2013 bis 05.08.2013)

In Güntersleben zeichnet sich ein ähnliches Bild ab (Abbildung 26). Mäuse scheinen im Gegensatz zu Aiterhofen die Weizenschläge zu meiden, was jedoch möglicherweise auch auf technische Probleme zurückzuführen ist (siehe dazu Diskussion). Vögel, Rehwild und Jagdfasan bevorzugen die Wildpflanzenkulturen deutlich. Feldhasen konnten hingegen nicht erfasst werden.

Die Präsenzphasen wurden pro 24 h pro Fotofallenstandort bzw. Biotop artspezifisch und pro untersuchtes Feld aufgetragen (Abbildung 20 bis Abbildung 23). In den Abbildungen wurden jeweils Arten, die nur einmalig erfasst wurden nicht berücksichtigt. Außerdem wurden Fuchs, Dachs, Waschbär, Marder, Hermelin, Wanderratte, Hauskatze in der Gruppe „Prädatoren“ zusammengefasst. Die Vogelarten wurden artspezifisch erfasst, sind hier aber kumulativ dargestellt.

3.1.3.1 Statistische Auswertung der Fotofallen aus 2013

Wildtierabundanzen und Diversität

Die Vegetationshöhe hatte einen positiven Effekt auf die Wildtierdiversität in den Wildpflanzenbeständen ($p=0.013$). Dagegen gab es keine Unterschiede zwischen Wildpflanzenschlagmitte und Wildpflanzenrandstrukturen, Alter des Bestandes und Schlaggröße. Um Tag/Nacht-Effekte und Feldfrüchte zu vergleichen wurden also die Schlagmitte und Randstrukturen Wildpflanzen gepoolt. Dabei zeigte sich, dass die Diversität an Wildtierarten/-gruppen in der Nacht höher ($p<0.001$) ist und die Feldfrüchte Weizen und Raps eine geringere Diversität aufwiesen ($p<0.03$). Dinkel und Maisbestände waren nicht signifikant verschieden von Wildpflanzenflächen.

Bei der Anzahl aller Wildtiere, bei der nicht nur die Anzahl an Arten, sondern auch die Häufigkeit der Nutzung pro Tag zählt, gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Eigenschaften (Höhe, Größe, Rand/Mitte, Alter) der Wildpflanzenflächen. Bei den wiederum gepoolten Daten zeigte sich eine signifikante Meidung der Weizenflächen ($p<0.001$) und keine Unterschiede zwischen Tag und Nacht.

Fasan

Im Einklang zu der Biologie des Fasans konnte ein eindeutiger Tag-/Nacht-Rhythmus festgestellt werden ($p<0.001$). So gab es 19 Sichtungen bei Dunkelheit und 98 am Tag. Der Fasan zeigt eine Präferenz für die Wildpflanzenflächen mit 205 Sichtungen zu 12 auf allen konventionellen Flächen zusammen ($p=0.016$). Es konnten allerdings keine signifikanten Unterschiede zu einzelnen Feldfrüchten (Mais, Weizen, Dinkel, Raps) ausgemacht werden. Zwischen Charakteristika der Wildpflanzenflächen wie Position in der Fläche (Rand/ Mitte), Höhe der Wildpflanzen, Alter des Bestandes oder Schlaggröße waren dagegen keine Unterschiede festzustellen. Insgesamt gab es mehr Sichtungen in den Wildpflanzenkulturen im ersten Drittel des Untersuchungszeitraumes (Abbildung 21), während durch die geringe Stichprobengröße keine Unterschiede auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen festgestellt werden konnten.



Abbildung 27: Fasanenhahn (links) und Henne (rechts) im Wildpflanzenschlag

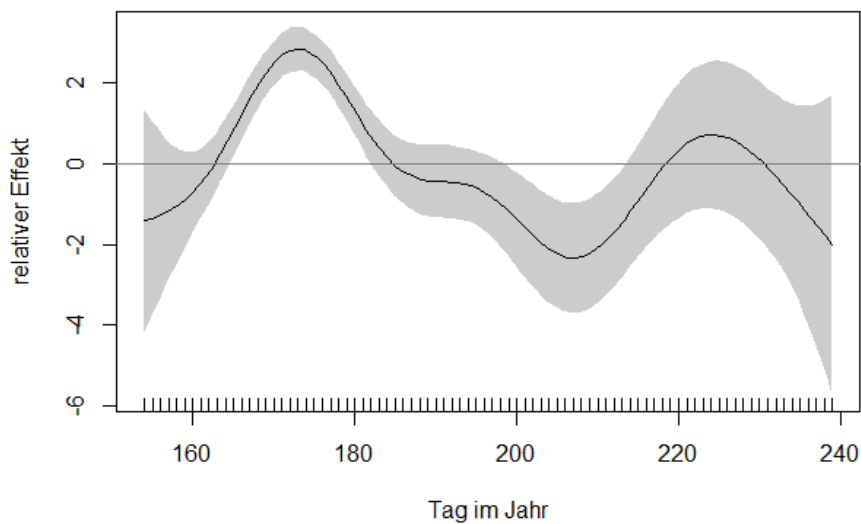


Abbildung 28: Zeitliche Verteilung der Fasansichtungen (*Phasianus colchicus*) in Wildpflanzenkulturen über den Untersuchungszeitraum. Die Nulllinie entspricht der mittleren Abundanz innerhalb der Flächen über den gesamten Zeitraum. Die Mittellinie der Abweichung, oder der geglätteten Abundanz zum Zeitraum (x). Der grau schattierte Bereich zeigt den 2-fachen Standardfehler. Wenn der graue Bereich im positiven Bereich nicht mit der Mittellinie überlappt, liegt eine signifikante Häufung von Sichtungen vor, wenn der Bereich im negativen Bereich liegt, gibt es signifikant weniger Sichtungen als statistisch zu erwarten ist.

Rebhuhn

Das Rebhuhn war ausschließlich auf der Wildpflanzenkultur und dem Dinkelfeld in Rimpar 2 zu finden. Zwischen diesen Flächen oder auch Randstrukturen wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Auch das Rebhuhn war jedoch fast ausschließlich tagsüber aktiv ($p < 0.001$), mit nur einer Sichtung in der Nacht.



Abbildung 29: Rebhuhn im Wildpflanzenschlag

Feldhase

Der Feldhase wurde nie auf einem Rapsfeld erfasst und signifikant seltener auf Weizenflächen im Gegensatz zu den Wildpflanzenflächen ($p = 0.003$). Der Dinkel hingegen wurde häufiger frequentiert als die Wildpflanzen ($p = 0.037$). Beim Feldhasen wurde kein signifikanter Unterschied zwischen der Anzahl Fotos in der Nacht oder am Tag festgestellt. Bei genauerer Betrachtung der zeitlichen Nutzung der Flächen zeigt sich jedoch, dass er in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraumes die Wildpflanzenflächen vorwiegend tagsüber, vermutlich als Tagversteck, nutzt und in der zweiten Hälfte eher nachts. Möglicherweise dienen die Wildpflanzen den Feldhasen als Nahrungsquelle insbesondere im Hochsommer (Abbildung 30). Auch in der Nutzung der konventionellen landwirtschaftlichen Flächen gibt es Unterschiede. Im Gegensatz zu den Wildpflanzenflächen gibt es jedoch Änderungen im zeitlichen Verlauf. So schwankt zwar die Nutzung der Wildpflanzenfläche leicht, doch der entscheidende Unterschied ist die Nutzung der Landwirtschaftlichen Flächen die ab dem Tag 200 (ab Ende Juli) schlagartig ansteigt (Abbildung 31).

In den Wildpflanzenflächen werden eindeutig Randstrukturen ($p = 0.004$) und höhere Bestände bevorzugt ($p < 0.001$).

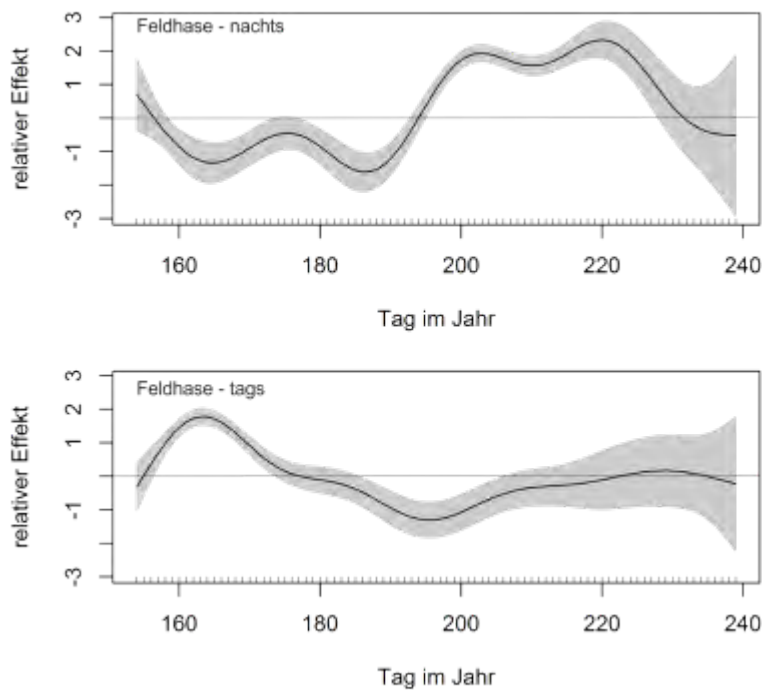


Abbildung 30: Saisonale (Tag des Jahres vom 6.Juni 2013 bis 28.August 2013) Präferenzen des Feldhasen (*Lepus europaeus*) am Tag und bei Nacht. Erläuterung der Abb. s. Abbildung 28.

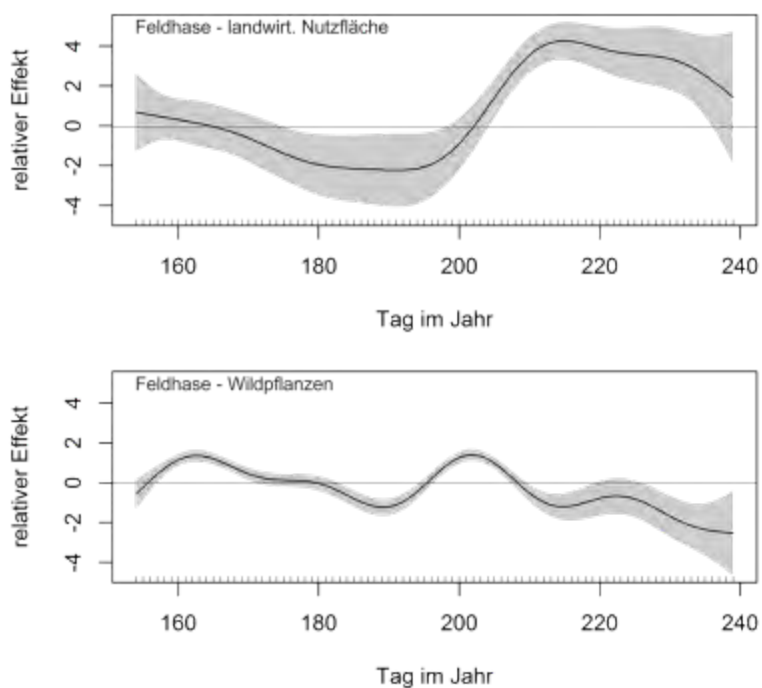


Abbildung 31: Saisonale (Tag des Jahres vom 6. Juni 2013 bis 28. August 2013) Präferenzen des Feldhasen (*Lepus europaeus*). Erläuterung s. Abbildung 28.

Wildschwein

Wildschweine sind seltener in Randstrukturen zu finden als in der Mitte der Fläche, daher fließen bei dem Vergleich der Feldfrüchte und des Tag/Nacht Modells nur die mittleren Flächen ein. Dabei treten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Feldfrüchten auf ($p > 0.1$). Sie kommen allerdings signifikant häufiger nachts vor ($p = 0.01$). Es zeigen sich signifikante Schwankungen in der Abundanz im zeitlichen Verlauf, die durch Wanderungen der Rotten zu erklären sind, jedoch keinen eindeutigen Trend darstellen (Abbildung 33).



Abbildung 32: Wildschwein im Wildpflanzenschlag

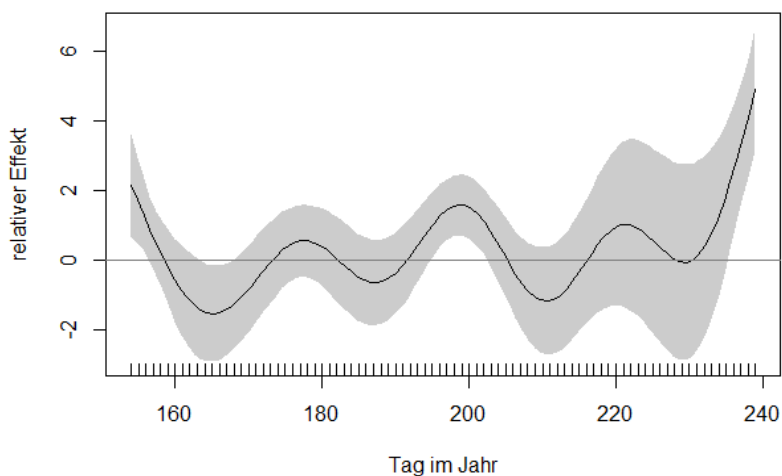


Abbildung 33: Saisonale (Tag des Jahres vom 6. Juni 2013 bis 28. August 2013) Präferenzen der Wildschweine (*Sus scrofa*). Erläuterung s. Abbildung 28.

Rehwild

Das Rehwild ist in der Wildpflanzenfläche seltener an Randflächen gegenüber der Schlagmitte anzutreffen ($p=0.002$) und kommt signifikant häufiger in älteren Beständen ($p=0.008$) vor. Aufgrund der Meidung der Randflächen wurde nur die Schlagmitte von Kultur- und Wildpflanzenschlag verglichen. Dabei war Rehwild seltener im Weizen anzutreffen als in den Wildpflanzenkulturen ($p=0.016$). Auslösungen an Tag und Nacht waren gleich wahrscheinlich ($p=0.988$). Es zeigen sich jedoch durchaus signifikante zeitliche Schwankungen in der Abundanz über alle Flächen, wohin eine Häufung im ersten Drittel des Untersuchungszeitraumes (Abbildung 34) festzustellen ist.

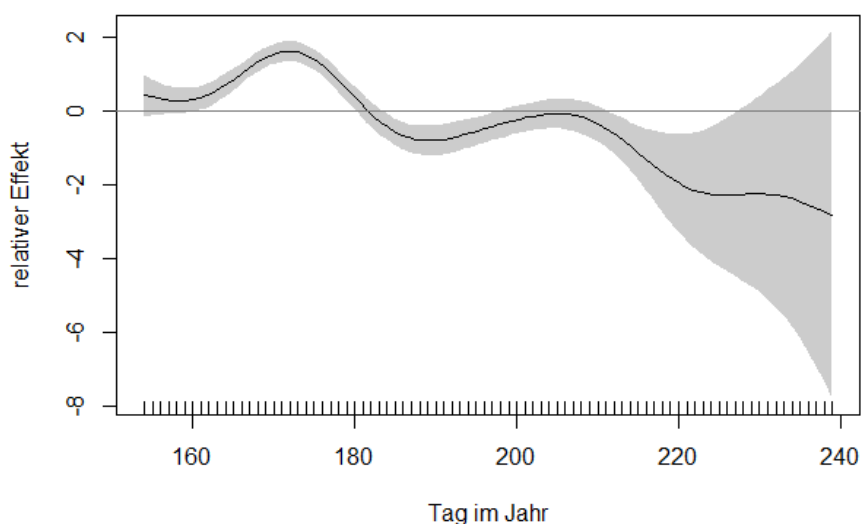


Abbildung 34: Saisonale (Tag des Jahres vom 6. Juni 2013 bis 28. August 2013) Präferenzen von Rehwild (*Capreolus capreolus*) auf allen Flächen. Erläuterung der Abb. s. Abbildung 28.

Mäuse und Vögel

Mäuse und Vögel präferieren hohe Wildpflanzenbestände ($p < 0.03$). Zwischen den Wildpflanzenflächen und den Feldfrüchten sind mit der Ausnahme, dass Mäuse das Dinkelfeld ($p = 0.047$) bevorzugt nutzen und Vögel den Weizen meiden ($p < 0.001$), keine Präferenzen festzustellen. Die Mäuse kommen signifikant häufiger in der Nacht vor ($p < 0.001$), Vögel dagegen häufiger am Tag ($p < 0.001$).



Abbildung 35: Wiesen-schafstelze im Wildpflanzenschlag (links) und Maus spec. im Dinkelweizen (rechts)

3.1.4 Vergleich der Habitatnutzungsfrequenzen innerhalb der Jahre 2011-2013

Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen der Nutzungsintensität über die Jahre. Die Flächenzahl ist allerdings für eine abschließende Bewertung nicht ausreichend, sodass zukünftig mehr Flächen getestet werden müssten.

Obwohl kein Trend zu erkennen ist, lassen sich doch Auffälligkeiten darstellen. Die Präsenzphasen der einzelnen Schläge schwanken unregelmäßig im Laufe der Jahre.

In **Aiterhofen** ist die Anzahl der Tierarten im 1. Standjahr am geringsten. Im 2. Standjahr suchen Fasan, Vögel und Mäuse die Fläche häufiger auf. Wohingegen die Unterschiede zwischen den einzelnen Arten im 3. Standjahr deutlich geringer ausfallen als in den Jahren zuvor (Abbildung 36). Der Feldhase zeigt im Gegensatz zu den anderen beiden Untersuchungsgebieten relativ konstante Präsenz auf den Wildpflanzenflächen.

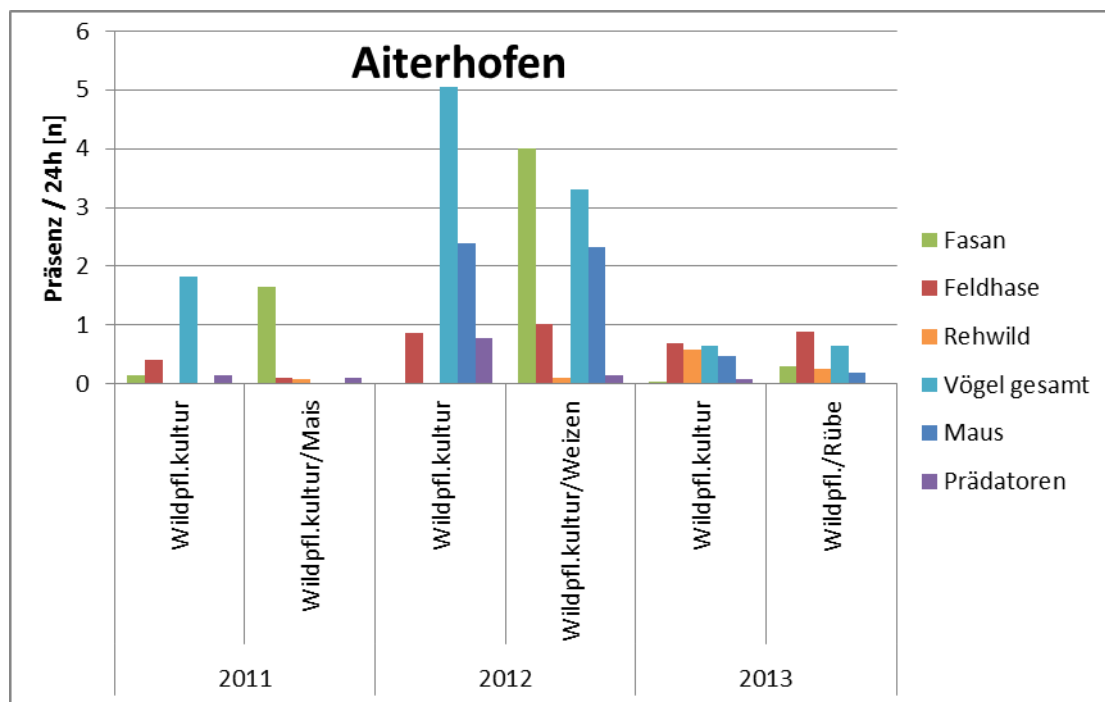


Abbildung 36: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den Wildpflanzenkulturen auf Schlag 1 in Aiterhofen (Standjahr 1, 2011 bis Standjahr 3, 2013)

In **Rimpar** wurden insgesamt geringere Präsenzzeiten ermittelt. Dafür steigt die Diversität im Gegensatz zu den anderen Flächen leicht an. Auf Schlag 1 wurde im ersten Standjahr abermals eine hohe HNF beim Fasan festgestellt (Abbildung 37). Auffällig ist die Präsenzphase der Prädatoren, die gegenüber den anderen Flächen deutlich erhöht ist. Im Verlauf sinken beide HNF, wohingegen die Präsenz von Rehwild leicht zunimmt. Feldhasen werden im Laufe der Jahre häufiger detektiert.

Im ersten Standjahr weist Schlag 2 im Rimpar hohe HNF von Fasan, Feldhase und Rehwild auf, die so auf keiner anderen Fläche beobachtet werden konnten. Im Anschluss nehmen die Präsenzphasen von Feldhase und Rehwild deutlich ab. Lediglich der Fasan kommt im dritten Standjahr noch einmal auf höhere HNF. Die Mäuse weisen im zweiten Standjahr die höchsten HNF auf. Die Avifauna scheint sich im Laufe der Standzeit zu etablieren. Das Rebhuhn, was aufgrund der geringen Besatzdichte nur sehr selten vorkam, ist im dritten Standjahr verhältnismäßig häufig anzutreffen gewesen.

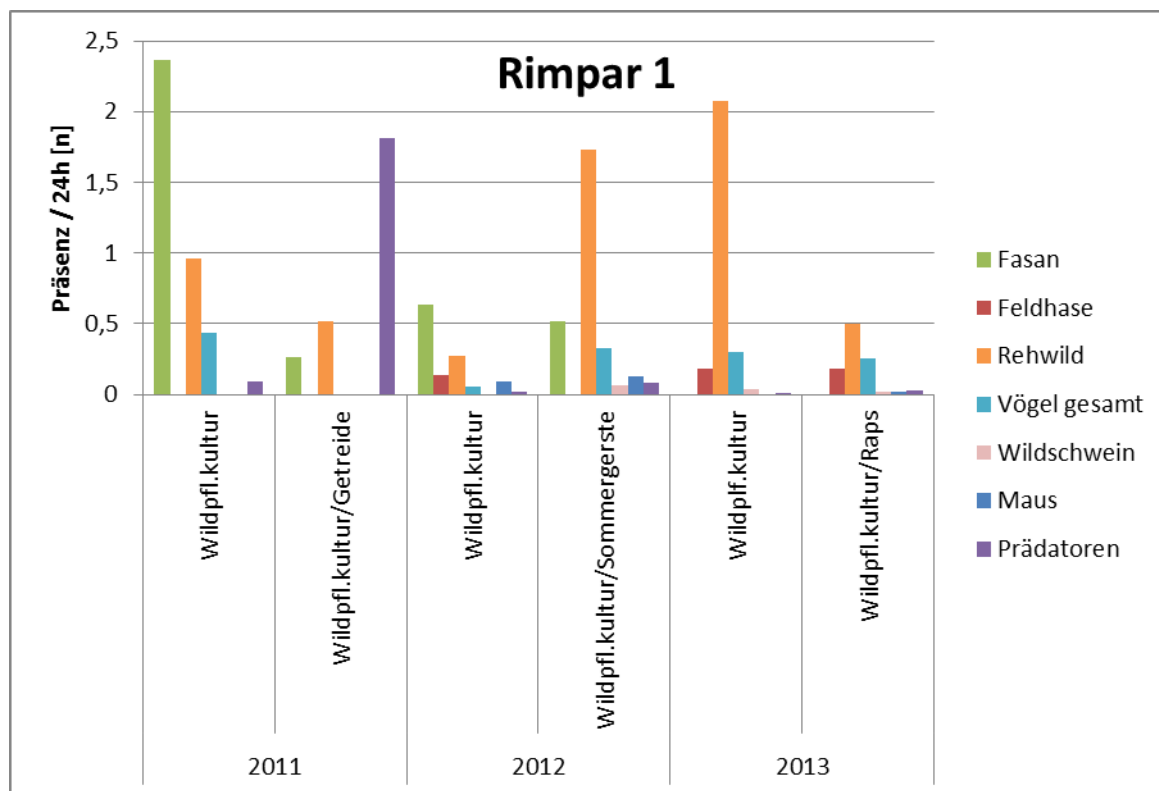


Abbildung 37: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den Wildpflanzenkulturen auf Schlag 1 in Rimpar (Standjahr 1, 2011 bis Standjahr 3, 2013)

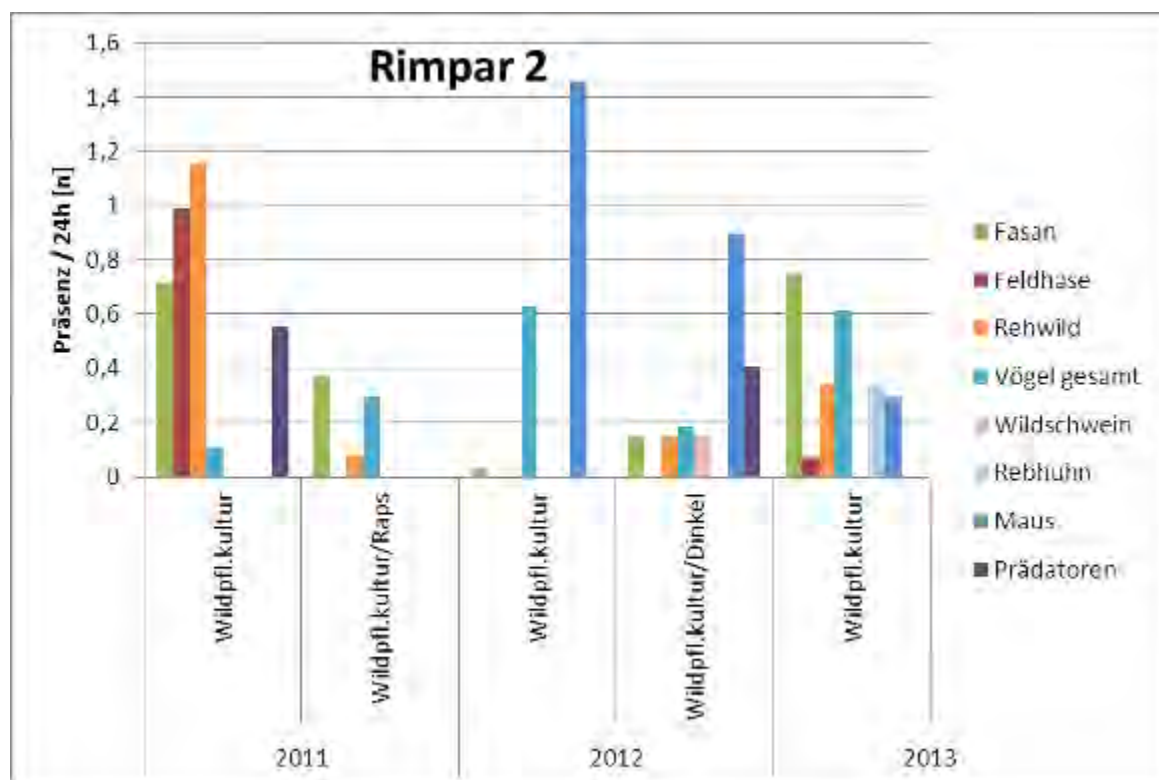


Abbildung 38: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den Wildpflanzenkulturen auf Schlag 2 in Rimpar (Standjahr 1, 2011 bis Standjahr 3, 2013)

Die Artenzahl ist in **Güntersleben** im ersten Standjahr ähnlich wie in Aiterhofen. Allerdings wurden vor allem bei Fasan und Rehwild hohe Präsenzzeiten ermittelt. Die Habitatnutzungsfrequenz (HNF) beim Fasan ist in den darauffolgenden Jahren deutlich gesunken. Man kann vermuten, dass er besonders die Flächen im ersten Standjahr bevorzugt. Im 3. Standjahr nehmen die Zahl der Arten bzw. deren Präsenzzeiten wieder leicht zu. Besonders hohe Präsenzzeiten wurden im Vergleich zu den anderen Arten bei den Mäusen festgestellt (Abbildung 39). Die Feldhasen wurden äußerst selten entdeckt.

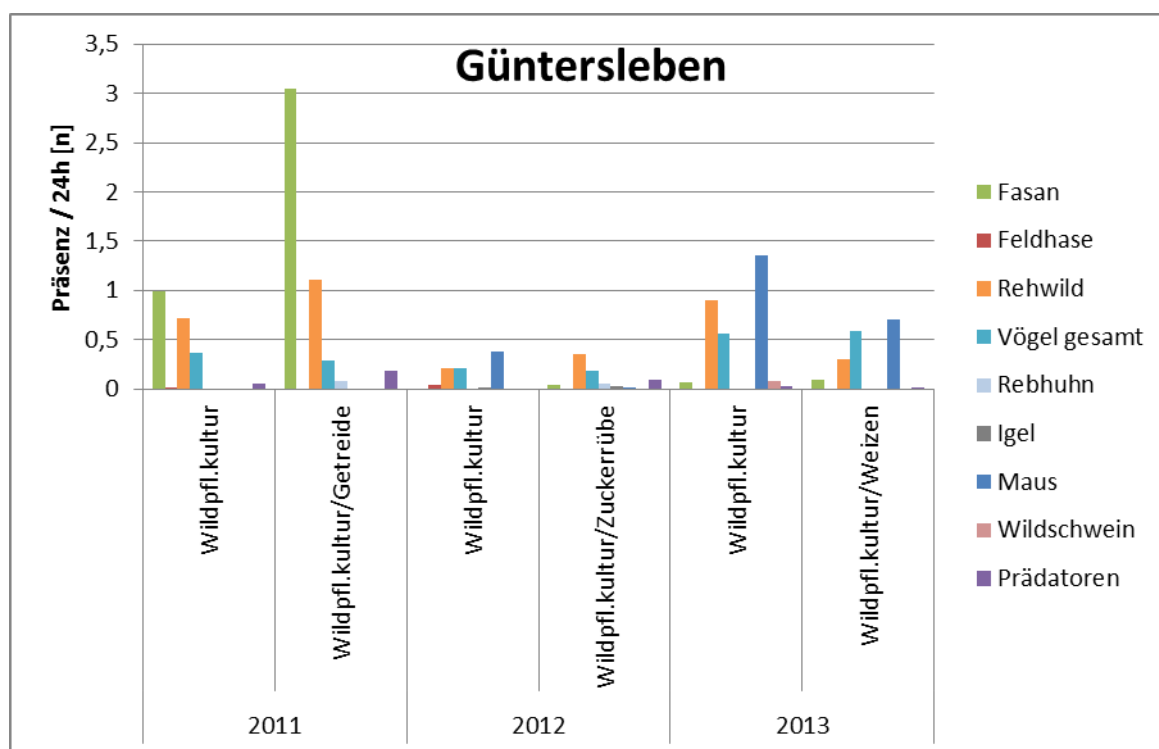


Abbildung 39: Präsenzphasen verschiedener Wildtiere in den Wildpflanzenkulturen auf Schlag 1 in Güntersleben (Standjahr 1, 2011 bis Standjahr 3, 2013)

Die Nutzungsintensität der Wildpflanzenflächen über die Jahre wurde an folgenden Tierarten/Gruppen getestet: „Anzahl Wildtiere“, „Anzahl Wildtierarten“, „Fasan“, „Hase“, „Reh“. Dabei wurde jeweils die mittlere Präsenzzeit pro 24h eines Jahres aller Flächen gegen „Jahr“ als Faktor in einem linearen Modell getestet. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen der Nutzungsintensität über die Jahre, für eine abschließende Bewertung sollten allerdings mehr Flächen zukünftig getestet werden.

3.2 Winterliche Populationsdichten

Um das Vorkommen der im Fokus stehenden Wildtierarten besser spezifisch für jedes Untersuchungsgebiet einordnen zu können, sind in den Abbildung 40 bis Abbildung 43 die Populationsdichten der Monate November bis April inkl. der Angabe der absolut gezählten Individuen als Ergebnis der nächtlichen Thermographiekartierungen dargestellt (s. auch Anhang A2).

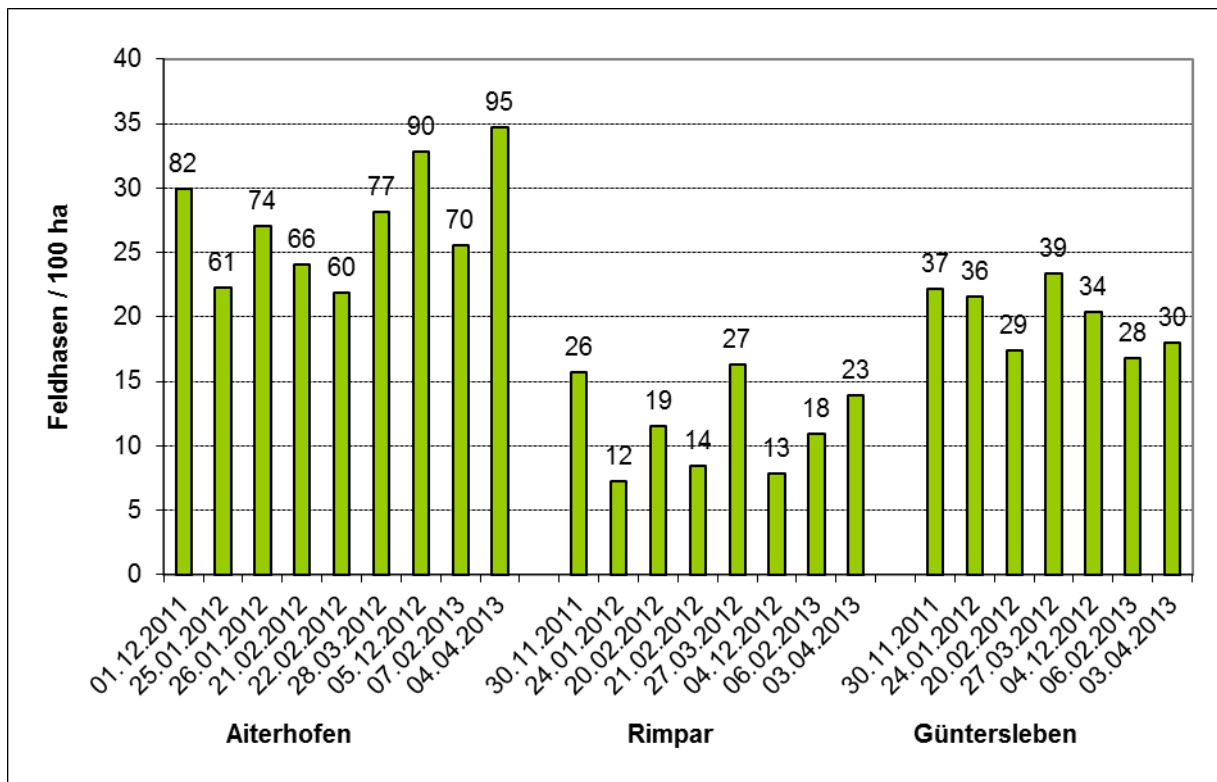


Abbildung 40: Anzahl der Feldhasen / 100 ha pro Untersuchungsgebiet und Kartiertermin (Zahlen über den Säulen entsprechen der absoluten Anzahl erfasster Individuen)

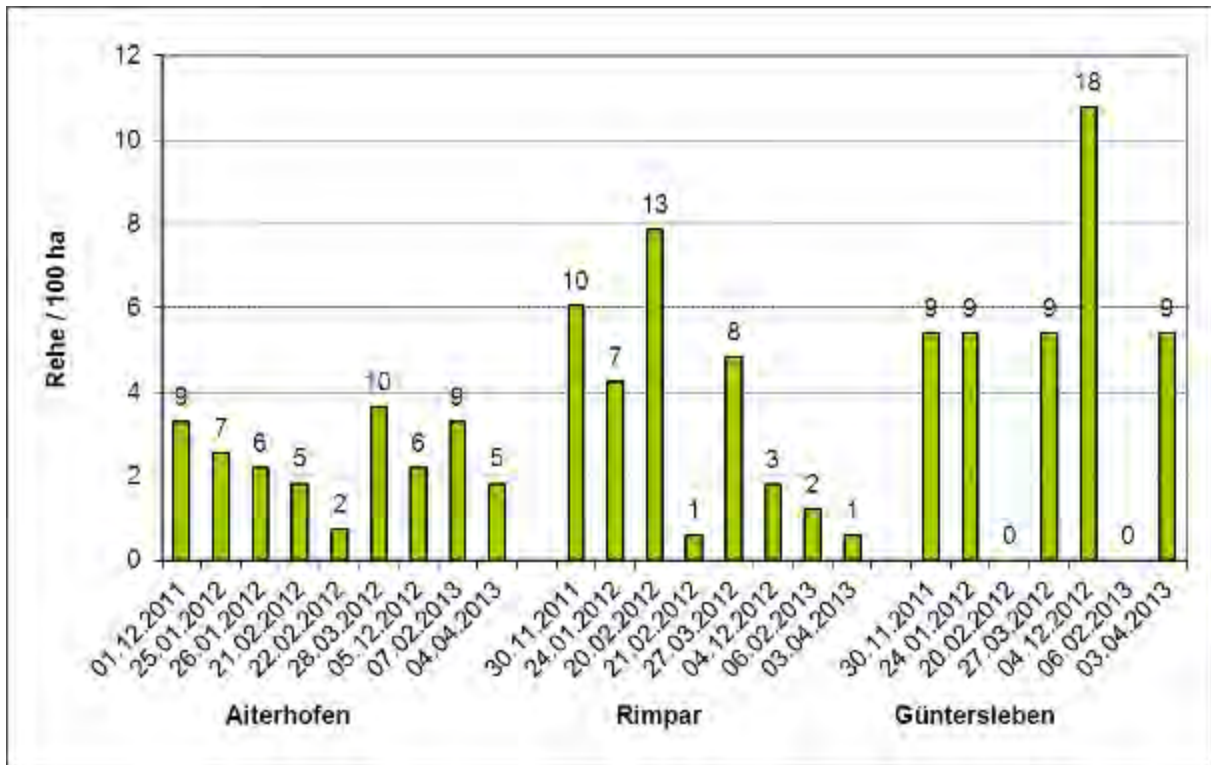


Abbildung 41: Anzahl der Rehe / 100 ha pro Untersuchungsgebiet und Kartiertermin (Zahlen über den Säulen entsprechen der absoluten Anzahl erfasster Individuen)

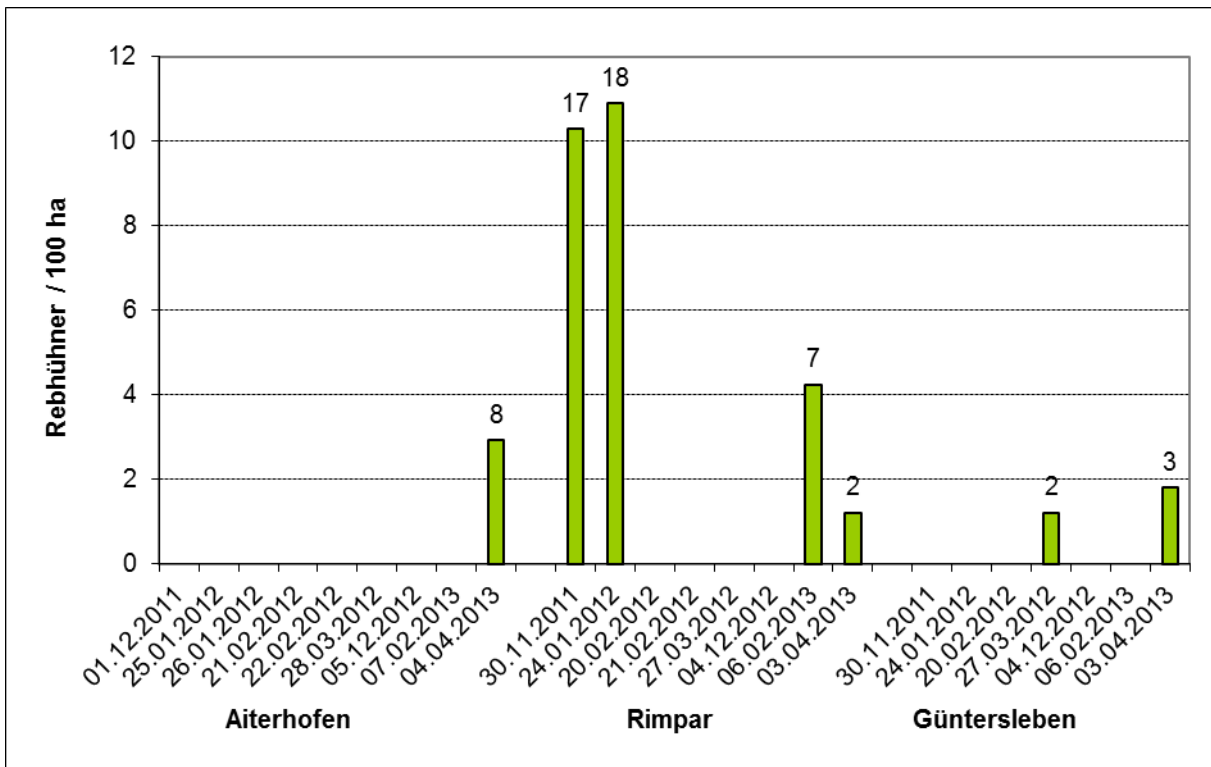


Abbildung 42: Anzahl der Rebhühner / 100 ha pro Untersuchungsgebiet und Kartiertermin (Zahlen über den Säulen entsprechen der absoluten Anzahl erfasster Individuen)

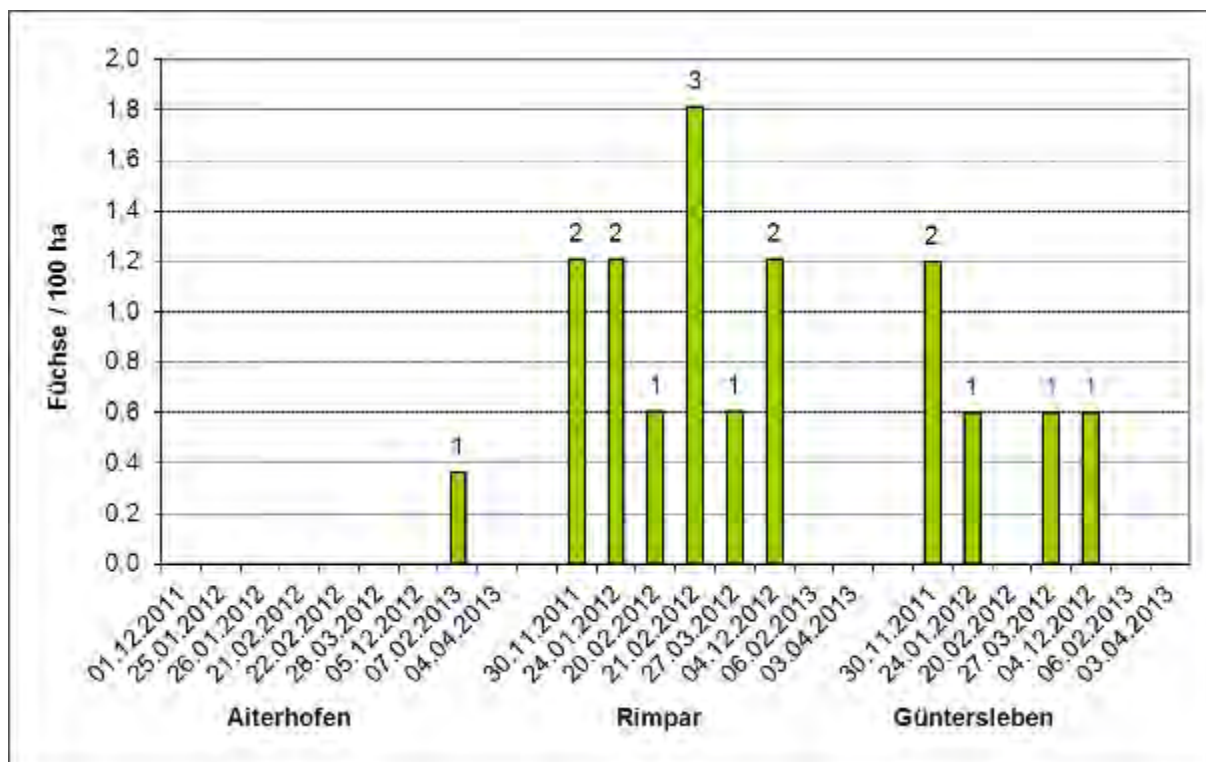


Abbildung 43: Anzahl der Füchse / 100 ha pro Untersuchungsgebiet und Kartiertermin (Zahlen über den Säulen entsprechen der absoluten Anzahl erfasster Individuen)

Die höchsten Individuenzahlen weisen in den drei Untersuchungsgebieten erwartungsgemäß die Feldhasen auf. Dabei liegen im Durchschnitt die Dichten in der landwirtschaftlichen Intensivregion um Aiterhofen deutlich höher im Vergleich zu Rimpar und auch Güntersleben. Die zweithöchsten Individuenzahlen weisen die Rehe auf. Rebhühner konnten nur sehr sporadisch erfasst werden. Die Fuchsdichte in Aiterhofen liegt deutlich niedriger als in den anderen zwei Untersuchungsgebieten.

Sowohl beim Rebhuhn als auch beim Fuchs sind Aussagen zur Raumnutzung und zu den Habitatpräferenzen nicht möglich.

3.3 Winterliche Raumnutzung

In den Abbildung 44 - Abbildung 46 ist jeweils die Gesamtübersicht der Feldhasenortungen nach Kartiertermin für die Untersuchungsgebiete Aiterhofen, Rimpar bzw. Güntersleben vor dem Hintergrund der entsprechenden Luftbilder dargestellt. Die Ergebnisse der einzelnen Kartierungen inklusive der

Ortungspunkte von Reh, Fuchs und Fasan sind im Anhang A2 aufgeführt, da die geringen Dichten keine Interpretation zulassen.

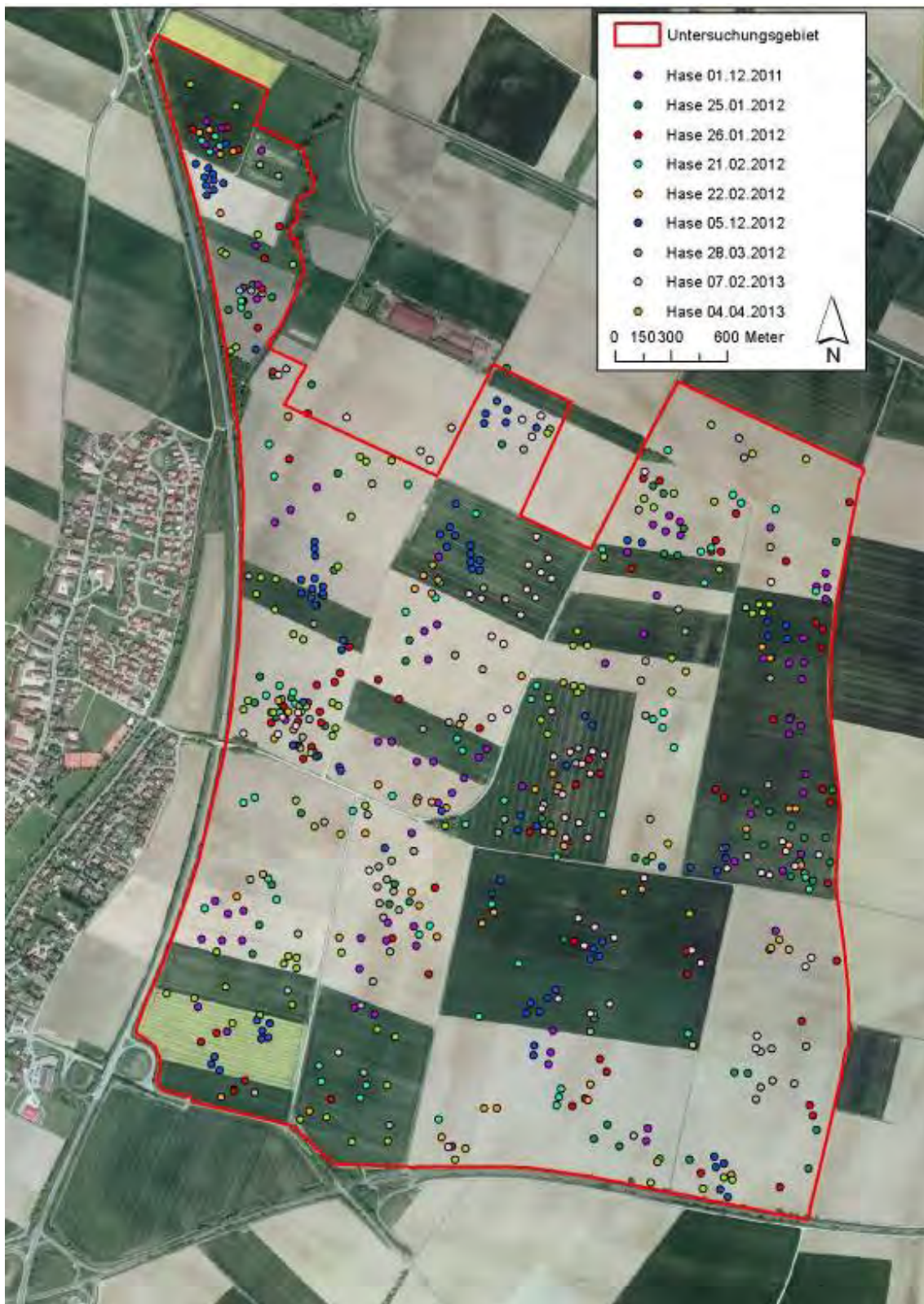


Abbildung 44: Gesamtübersicht der Feldhasenortungen der neun Kartierungen im UG Aiterhofen

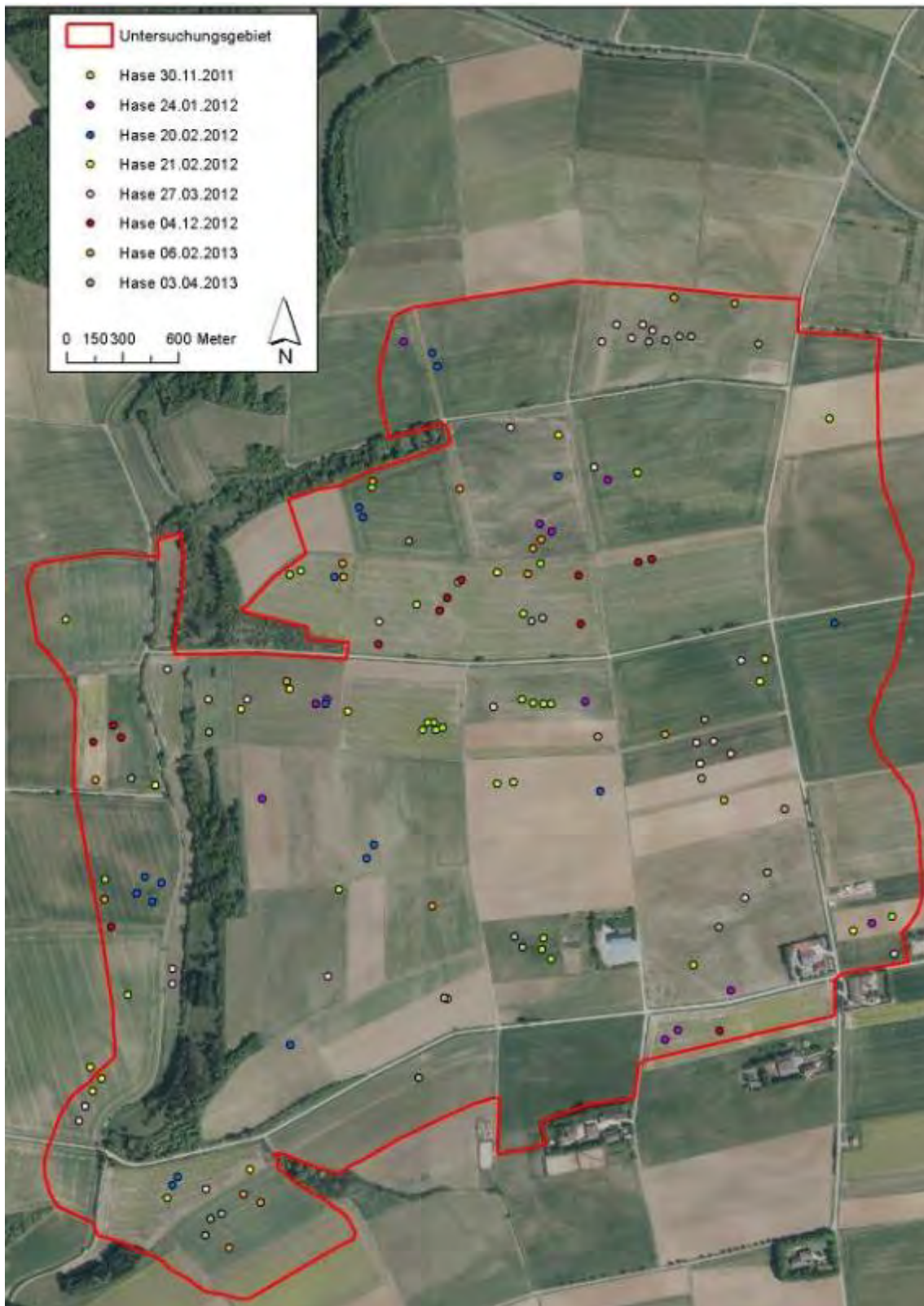


Abbildung 45: Gesamtübersicht der Feldhasenortungen der acht Kartierungen im UG Rimpar

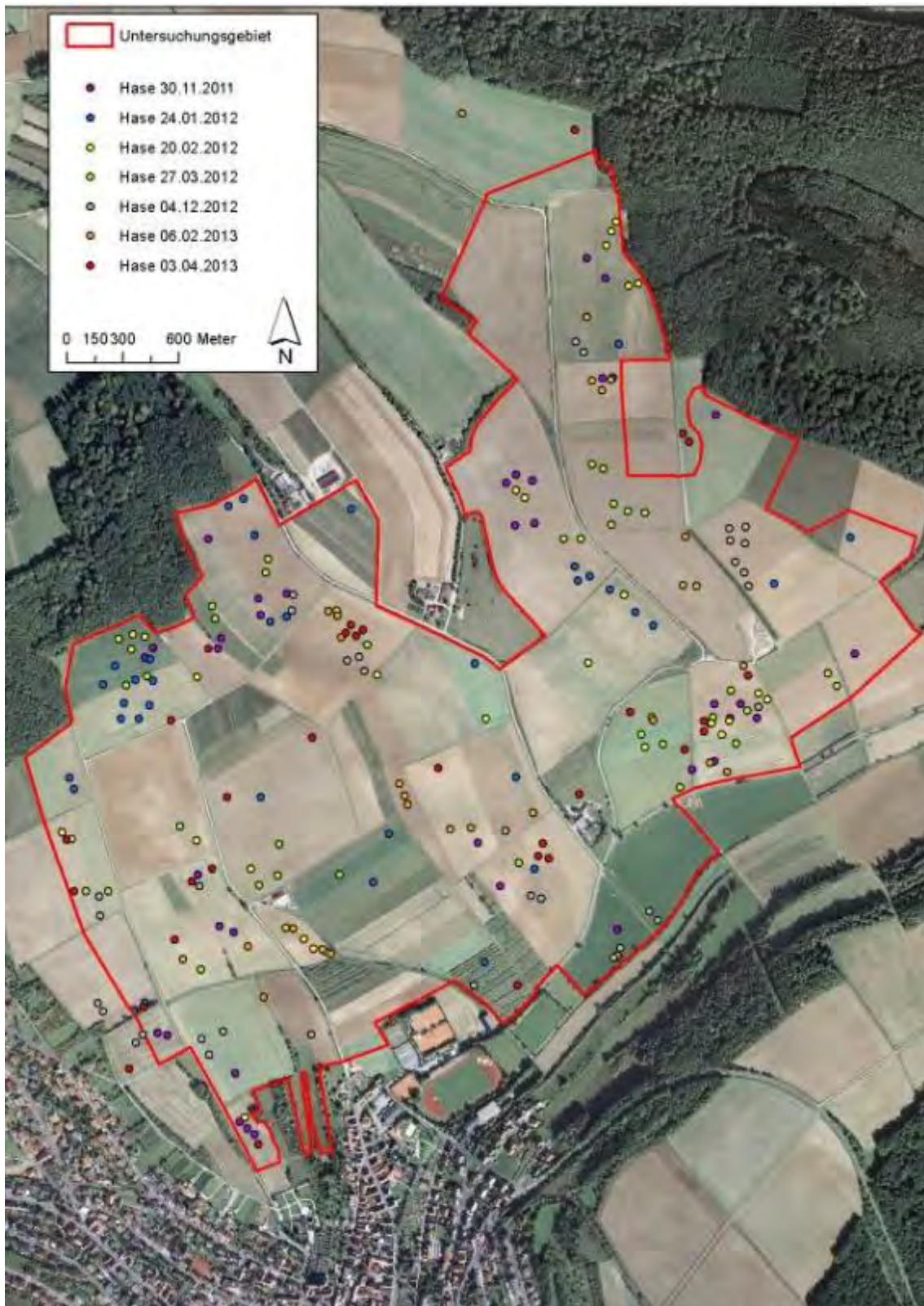


Abbildung 46: Gesamtübersicht der Feldhasenortungen der sieben Kartierungen im UG Güntersleben

Die Ergebnisse der Rebhuhnkartierung wurden trotz geringer Zahlen aufgrund des besonderen Interesses in einer Karte pro Untersuchungsgebiet graphisch dargestellt (Abbildung 47 bis Abbildung 49).



Abbildung 47: Gesamtübersicht der Rebhuhnortungen der vier Kartierungen im UG Aiterhofen



Abbildung 48 Gesamtübersicht der Rebhuhnortungen der fünf Kartierungen im UG Rimpar



Abbildung 49: Gesamtübersicht der Rebhuhnortungen der fünf Kartierungen im UG Güntersleben

3.4 Habitatnutzungsanalyse

Alle Habitatkategorien wurden bezüglich ihrer Nutzungspräferenz für Feldhasen geprüft. Die Anwendungsbedingungen des Chi²-Anpassungstests verlangten, dass kleinere Kategorien zusammengefasst werden mussten (siehe Methoden). In der folgenden Tabelle 2 sind die Flächen aufgeführt, die für die Habitatnutzungsanalyse (HNA) zusammengefasst wurden, sofern sie in den Untersuchungsgebieten auftraten und die Erläuterung zu den Ergebnissen der HNA. Die einzelnen Flächennutzungskartierungen der Untersuchungsgebiete sowie die Flächenanteile befinden sich im Anhang A2 und A3, ebenso wie die vollständige Auflistung der Habitatkategorien.

Tabelle 2: Erläuterung der Ergebnisse der Habitatnutzungsanalyse

Habitatkategorien	Abkürzung g	Habitatkategorie n	Abkürzung g	Gruppe n	Beinhaltet folgende Flächen
Ackerland, bestellt	AB	Senf	ZS	AB	AB, ABr1
Ackerland, umgebrochen	AO	Ölrettich	ZO	AO	AO, AOOr1-AOOr6, AOOr2g
Winterfurche	AW	Zuckerrübenmiete Lebensraum	Z	AW	AW, AWR1, AWR2, AWR2g
Wintergerste	WG	Brache	LRB	OE	OE, OER
Winterweizen	WW	Grünlandbrache	BG	WG	WG, WGr1-WGr3
Wildpflanzenkultur	WP	Wildacker	BW	WP	WP
Raps	OE	Ackerbrache	BK	WW	WW, WWr1-WWr6
Getreidestoppel	PG	Acker, gedrillt	AD	Sonst	BG, BW, BK, GX, GM, LRB, PG, PGSe, PZ, SK, ZS, ZO, Z, Unbekannt
Grünland, extensiv	GX	Sonderkultur	SK		
Mähwiese	GM	Ernterest	r		

Abkürzungen der Habitatnutzungsanalyse nach Bailey (CHERRY 1996):

+	„bevorzugt“, d.h. Nutzung > Angebot
-	„gemieden“, d.h. Nutzung < Angebot
=	„Gleichnutzung“, d.h. Nutzung entsprechend des Angebotes
Exp	Erwartungswert
Obs	Anzahl der Lokalisationen

Sieben Feldhasen wurden außerhalb der Untersuchungsgebiete (UG) kartiert und wurden somit für die HNA nicht berücksichtigt. Die Feldhasenkartierung wurde pro Untersuchungsgebiet im Winterhalbjahr ausgewertet. Anschließend wurden

einzelne Kartierungen eines UG, die den Anwendungsbedingungen des Chi²-Anpassungstests gerecht wurden, auf Habitatpräferenzen hin untersucht.

Rimpar

Die HNA für das Winterhalbjahr im Untersuchungsgebiet Rimpar ergab keine signifikante Differenz zwischen Beobachtung und Erwartung, d.h. alle LNF werden entsprechend ihren Flächenanteilen genutzt ($p > 0.05$, $\text{Chi}^2 = 6.52$, $\text{FG} = 7$).

Güntersleben

In Güntersleben nutzen die Feldhasen bestimmte LNF signifikant anders als erwartet. Die Feldhasen bevorzugen Wintergerste und besonders Winterweizen. „Sonstige Flächen“ und „Ackerland umgebrochen“ werden hingegen eher gemieden. Alle anderen Flächen werden entsprechend ihres Angebotes genutzt (Tabelle 3).

Tabelle 3: Habitatnutzung der Feldhasen in Güntersleben ($k=8$, $\text{FG}=7$, $\alpha \leq 0,001$). Für die Konfidenzintervalle nach (Cherry 1996) gilt: $B= 7,48$ und $C= 0,008$

Habitat	Fläche [ha]	Exp.	Obs.	Chi ²	Nutzung BAILEY	Jacobs' Index
AB	54,642	10,175	12	0,327	=	0,087
AO	337,163	62,782	43	6,233	-	-0,242
AW	94,778	17,648	9	4,238	=	-0,343
OE	148,739	27,696	37	3,125	=	0,167
WG	201,878	37,591	59	12,193	+	0,278
WW	81,609	15,196	40	40,487	+	0,498
Sonst	281,806	52,474	22	17,698	-	-0,475
WP	7,723	1,438	3	1,697	=	0,355
Summe	1208	225	225	86		

Aiterhofen

Während des Winterhalbjahres in Aiterhofen wurden deutliche signifikante Unterschiede zwischen Erwartung und Beobachtung bestimmter LNF festgestellt. Präferiert wurden besonders „Sonstige Flächen“ und Winterweizen. Die Wildpflanzenkultur wurde entsprechend ihres Angebotes genutzt, wohingegen „Ackerland umgebrochen“, „Ackerland bestellt“ und Winterfurche gemieden wurden (Tabelle 4).

Tabelle 4: Habitatnutzung der Feldhasen in Aiterhofen (k=6, FG=5, $\alpha \leq 0,001$). Für die Konfidenzintervalle nach (Cherry 1996) gilt: B= 6,96 und C= 0,003

Habitat	Fläche [ha]	Exp.	Obs.	Chi ²	Nutzung BAILEY	Jacobs' Index
AB	91,635	25,625	4	18,249	-	-0,738
AO	358,360	100,211	46	29,326	-	-0,410
AW	780,469	218,248	125	39,841	-	-0,359
WW	923,290	258,186	375	52,852	+	0,346
Sonst	119,017	33,282	77	57,428	+	0,427
WP	73,130	20,450	29	3,575	=	0,179
Summe	2345,90	656,00	656	201,27		

Für die UG wurden die einzelnen Kartierungen nach signifikanten Unterschieden in der Nutzung hin untersucht. **Rimpar** wurde dabei nicht weiter betrachtet, da hier bereits keine Signifikanz im Winterhalbjahr vorlag, was vor allem an der geringen Feldhasenzahl lag.

In **Güntersleben** lagen für die Habitatnutzungsanalyse ebenso wie in Rimpar geringe Feldhasenzahlen vor, dennoch konnten weitere Unterschiede bei Betrachtung einzelner Zählungen festgestellt werden.

Bei allen einzelnen Kartierungen in Güntersleben konnten aufgrund der Verletzungen der Anwendungsbedingungen des Chi²-Anpassungstests keine gesicherten Aussagen getroffen werden. Der Jacobs' Index spiegelt jedoch Tendenzen wieder, die größtenteils mit der Gruppenauswertung konform gehen.

Bei der einzelnen Kartierung im November 2011 zeigt der Jacobs' Index eine leichte Präferenz von Winterweizen sowie eine Meidung von „Sonstigen Flächen“ durch Feldhasen. Diese setzen sich in Güntersleben vor allem aus Sonderkulturen zusammen. Aufgrund der Verletzungen der Anwendungsbedingungen des Chi²-Anpassungstest sind die Konfidenzintervalle nach BAILEY nicht anwendbar.

Unterschiede in der Nutzung einzelner Flächen gibt es auch im Februar 2012. Winterweizen wird leicht bevorzugt.

Im Dezember 2012 scheinen die Feldhasen „Sonstige Flächen“ tendenziell zu meiden. Allerdings wird auch „Ackerland umgebrochen“ tendenziell gemieden.

Die Kartierung vom Februar 2013 zeigt eine leichte Präferenz der Feldhasen gegenüber Wildpflanzenflächen und Winterweizen.

Zusammenfassend kann in **Güntersleben** festgehalten werden, dass die Feldhasen Winterweizen präferieren. Dagegen gibt es eine leichte Meidung von „Ackerland umgebrochen“. Außerdem wird „Sonstige Flächen“ durch Feldhasen gemieden. Durch die Betrachtung der gesamten Kartierungen in einer Analyse konnte zudem eine tendenzielle Bevorzugung von Wintergerste durch Feldhasen erkannt werden (Tabelle 3), die tendenzielle Bevorzugung der Wildpflanzenflächen dagegen nicht.

Die Feldhasendichte in **Aiterhofen** liegt generell höher als in den anderen beiden Untersuchungsgebieten. Dementsprechend gab es z.T. signifikante Ergebnisse, die in den folgenden Tabellen 5 – 7 dargestellt sind. Alle anderen Flächen zeigen tendenziell mögliche Trends an.

Der Winterweizen wurde vom Feldhasen im Dezember 2011 tendenziell präferiert, Winterfurche hingegen gemieden.

Die Tabelle 5 zeigt keine Präferenz bzw. Meidung der einzelnen Flächen. Das Signifikanzniveau nach BEYER wird mit $p \leq 0.05$ nicht erfüllt, was sich in den BAILEY-Intervallen widerspiegelt. Alle Flächen werden entsprechend dem Angebot genutzt.

Im Februar 2012 zeigen die Feldhasen eine signifikante Meidung von „Ackerland umgebrochen“ und eine leichte Bevorzugung von „Sonstigen Flächen“. Winterfurche, Winterweizen und Wildpflanzen wurden entsprechend des Angebotes genutzt (Tabelle 6).

Tabelle 7 zeigt signifikante Unterschiede in der Flächennutzung. Winterweizen wird von den Feldhasen bevorzugt, wohingegen Winterfurche und „Ackerland umgebrochen“ gemieden werden.

Die Feldhasenkartierung Anfang April 2013 zeigt tendenziell eine Meidung von „Ackerland umgebrochen“ und Wildpflanzen. Des Weiteren werden „Sonstige Flächen“ durch Feldhasen tendenziell präferiert.

Es bleibt zu diskutieren, ob die scheinbar gemiedenen Flächen tatsächlich gemieden wurden, oder aber diese aufgrund der Bevorzugung anderer Habitatkategorien geringer als erwartet genutzt worden sind.

Tabelle 5: Habitatnutzung der Feldhasen in Aiterhofen 25./26.01.2012, (k=5, FG=4, $\alpha \leq 0,05$). Für die Konfidenzintervalle nach (Cherry 1996) gilt: B= 6,63 und C= 0,015

Habitat	Fläche [ha]	Exp.	Obs.	Chi ²	Nutzung BAILEY	Jacobs' Index
AO	25,109	10,975	8	0,806	=	-0,171
AW	101,698	44,452	33	2,950	=	-0,221
WP	7,990	3,492	8	5,818	=	0,410
WW	112,860	49,331	61	2,760	=	0,203
Sonst	13,155	5,750	4	0,533	=	-0,187
Summe	260,81	114,00	114	12,87		

Tabelle 6: Habitatnutzung der Feldhasen in Aiterhofen 21./22.02.2012, (k=5, FG=4, $\alpha \leq 0,001$). Für die Konfidenzintervalle nach (Cherry 1996) gilt: B= 6,63 und C= 0,014

Habitat	Fläche [ha]	Exp.	Obs.	Chi ²	Nutzung BAILEY	Jacobs' Index
AO	25,109	11,456	1	9,544	-	-0,853
AW	101,698	46,401	38	1,521	=	-0,153
WP	7,990	3,646	3	0,114	=	-0,100
WW	112,860	51,494	59	1,094	=	0,126
Sonst	13,155	6,002	18	23,981	+	0,541
Summe	260,81	119,00	119	36,25		

Tabelle 7: Habitatnutzung der Feldhasen in Aiterhofen 05.12.2012 (k=6, FG=5, $\alpha \leq 0,001$). Für die Konfidenzintervalle nach (Cherry 1996) gilt: B= 6,96 und C= 0,019, AB wurde mit AO zusammengelegt

Habitat	Fläche [ha]	Exp.	Obs.	Chi ²	Nutzung BAILEY	Jacobs' Index
AO	55,560	19,207	0	19,207	-	-1,000
AW	61,824	21,373	3	15,794	-	-0,801
WP	9,308	3,218	9	10,390	=	0,500
WW	115,424	39,903	74	29,137	+	0,706
Sonst	18,221	6,299	4	0,839	=	-0,236
Summe	260,34	90,00	90	75,37		

Insgesamt wurden in **Aiterhofen** von den kartierten Feldhasen Winterweizen und „Sonstige Flächen“ scheinbar bevorzugt. Die höchste Präferenz zeigte der Winterweizen. „Ackerland umgebrochen“ und Winterfurche wurden tendenziell eher gemieden. Alle anderen Habitate auch die Wildpflanzen wurden entsprechend ihrem Angebot genutzt.

4. Diskussion

Die Qualität von Wildpflanzenkulturen ist vor dem Hintergrund der ökologischen Ansprüche unterschiedlicher Tierarten differenziert zu bewerten. Dabei sind die Art und die Frequenz der Nutzung eines Wildpflanzenfeldes dann auch noch individuell situationsabhängig. Entscheidend in diesem Zusammenhang ist aus der Perspektive bestimmter Organismen der Standort, der u.a. definiert wird durch pedogene Faktoren und besonders durch die räumliche Einbindung im Kontext anderer Biotoptypen (Schläge mit anderen Feldfrüchten, Randstrukturen etc.) und deren Erreichbarkeit. Weiterhin bekommt die Wildpflanzenkultur einen individuellen Charakter in Abhängigkeit von der Bewirtschaftung (Düngung, Bodenbearbeitung) und von der Witterung insbesondere zur Zeit der Saat und Bestandsetablierung und den daraus resultierenden unterschiedlichen Dominanzverhältnissen der angesäten Arten. Letztlich verändert sich die Habitatqualität noch artspezifisch in Abhängigkeit von der Phänologie der Wildpflanzenkultur. Im Laufe ihrer Vegetationszeit entwickeln sich die Bestandstruktur und damit auch die für die Habitatqualität ausschlaggebenden Faktoren wie die Bodenbedeckung, das Mikroklima, die Lichtverhältnisse, der Raumwiderstand oder das Nahrungsangebot. Dies macht die Wildpflanzenkultur zu unterschiedlichen Zeiten für bestimmte Organismen attraktiv, für andere wiederum unattraktiv. Durch die mehrjährige Standzeit der Wildpflanzenkultur verändert sich die Habitatqualität ebenfalls im Laufe der Jahre. Dies ist bedingt durch sich verändernde Dominanzverhältnisse der angesäten Arten, die potentielle Etablierung von Spontanvegetation, durch ein verändertes Artenspektrum und die Bodenruhe.

Die Begleitstudie „Ernährungsökologie von Rebhuhnküken“ (BARTELS 2011, KOHN 2011, TILLMANN 2013a), die von der deutschen Delegation des CIC finanziell unterstützt wurde, zeigt die höchste Nahrungsverfügbarkeit für Rebhuhnküken in Wildpflanzenkulturen und Fehlstellen im Getreide. Die Qualität der Wildpflanzenkultur für die Küken von Rebhuhn, Fasan und Wachtel als Nahrungshabitat ist vornehmlich in den Randbereichen hoch, da sich hier die Küken noch gut auf der Nahrungssuche fortbewegen können und gleichzeitig von dem ausgeprägten und vielseitigen Arthropodenangebot der Wildpflanzenkultur

profitieren (TILLMANN 2013b). Der Innenbereich von Wildpflanzenkulturen, so wird vermutet, wird eher nicht von führenden Rebhuhn- und Wachtelhennen aufgesucht, da sie, wie verschiedene Telemetriestudien klar zeigen, schütterere Vegetation und die Randbereiche von Feldern bevorzugen (GREEN 1984, TILLMANN 2006, KOHN 2011).



Abbildung 50: Führende Fasanenhenne im Weizenfeld

Die Wildpflanzenkulturen weisen durch die Vielfalt der angesäten Arten, der Bodenruhe, der geringeren Düngung, Verzicht auf Pflanzenschutzmittel und fehlenden Maschineneinsatz positive Eigenschaften nicht nur für die Rebhuhnküken auf (TILLMANN 2013b). Durch Auflockerung der Bestände und einen höheren Anteil niedrigerer Pflanzenarten wird die Wildpflanzenkultur für die Kükenaufzucht optimiert. Die Mobilität der Küken wird dadurch gesteigert, Pflanzenteile können zudem schneller abtrocknen, sodass auch die Küken weniger auskühlen. Die Erreichbarkeit der Insekten für die Rebhuhnküken wird durch einen niedrigeren Wildpflanzenbestand verbessert.

In der vorliegenden Untersuchung wird deutlich, dass die Wildpflanzenkulturen einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der wildbiologischen Situation in der Agrarlandschaft leisten können. Wildpflanzenränder und die Innenbereiche weisen eine höhere Aktivitätsdichte und Artenvielfalt auf als andere konventionelle Feldfrüchte. Generell sind Ränder von Feldfruchtbeständen artenvielfältiger als das Bestandsinnere (GREEN 1984). Eine Erhöhung der Randstrukturen durch Wildpflanzenschläge und -schneisen verbunden mit in den Ackerbau integrierten Naturschutzmaßnahmen wird als eine gute Alternative zur aktuellen Agrarpolitik angesehen.

4.1 Methodendiskussion

Die technischen Defizite der verwendeten **Fotofallen** Typ „Bushnell Trophy Cam“ sind nicht unerheblich für die Bewertung der Ergebnisse. Die Haltbarkeit der Kameras, also die Zeit, in der die Kameras zuverlässig arbeiten, muss in etwa auf 1-2 Jahre beschränkt werden. Wenn diese Zeit überschritten ist, ist die Fehlerquote (zu viele Auslösungen ohne erkennbaren Grund, keine Auslösungen trotz Auslösegrund, Rotstich, veränderter Bereich der Auslösung) zu hoch, um sicher verwertbare Daten zu erhalten. In all diesen Fällen war es möglich, die defekten Kameras kostenfrei gegen ein neues Modell einzutauschen. Eine bessere Alternative ist zur Zeit allerdings nicht auf dem Markt (siehe hierzu auch BIELER (2013)).

Aufgrund der z.T. hohen Ausfallraten der ausgebrachten Fotofallen entstanden unterschiedliche Kameralaufzeiten, die die statistische Auswertung erschwerten. In der Ackerlandschaft sind die Kameras der Witterung bedingungslos ausgesetzt. Besonders im Sommer konnte eine deutliche Zunahme der Fehlauflösungen beobachtet werden. In Zusammenhang wird damit die höhere Lufttemperatur und Sonneneinstrahlung gebracht.

Als ein weiteres Problem wird das Freihalten der Aufnahmefläche der Kamera angesehen. Diese wurden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und bodennah entfernt. Dadurch wuchs durchgehend neue Grünäsung auf, die für die Wildtiere vermutlich besonders attraktiv war. Es ist schwierig abzuschätzen, wie hoch und ob dadurch ein methodischer Fehler in den Präsenzzeiten vorliegt. Es kann

zumindest davon ausgegangen werden, dass die Wildtiere zunächst die Wildpflanzen aufsuchen müssen, um auf die Kamera zu treffen, dies trifft zumindest für die Kamerastandorte in der Mitte der Schläge zu. Deshalb wurde dieser mögliche Effekt in der Auswertung nicht weiter berücksichtigt.

Fehler in umgekehrter Richtung sind durch schnell aufwachsende Vegetation ebenso zu bedenken. So wurden vermehrt die Kamerastandorte (besonders in Rimpar und Güntersleben) in zu großen Abständen von der aufkommenden Vegetation befreit, was zur Folge hatte, dass durch die hohe Vegetation die Wildtiere kaum mehr entdeckt werden konnten.

Methodisch als schwierig zu bewerten sind die z. T. zeitlich unterschiedlichen Laufzeiten der Kameras (Rimpar 3), wodurch eine gesicherte statistische Analyse erschwert wird. Die Stichprobenzahl verändert sich – zumeist gegen Ende (Ernte) – so stark, dass die statistische Analyse (Abbildung 30 und Abbildung 31) ab dem Tag 206 bzw. 220 keine gesicherten Aussagen, aufgrund der zu geringen Datenmenge, mehr treffen kann. Um den Effekt der Ernte besser zu bewerten, sollten die Kameras über den Erntezeitpunkt hinaus – am besten in den Winter hinein – aufgebaut bleiben; dafür muss eine genaue Absprache mit den Landwirten erfolgen, sodass direkt nach der Ernte die Kameras wieder ausgebracht werden können.

Die Erfassungswahrscheinlichkeit der **Kleinsäuger**, speziell der Mäuse, ist abhängig vom individuellen Kameraneigungswinkel, dem Standort und der Jahres- und Tageszeit. Es kann davon ausgegangen werden, dass, obwohl eine Vielzahl entdeckt wurde, eine Großzahl von Mäusen nicht erkannt worden sind, weil viele Bilder in der Nacht überbelichtet waren. Die Größe der Maus macht eine Sichtung im Zentrum der Überlichtung nicht möglich.

Die **Habitatnutzungsanalyse** gestaltete sich aufgrund der teilweise geringen Hasendichte schwieriger als erwartet. Die Anwendungsbedingungen des Chi²-Anpassungstests konnten teilweise nicht erfüllt werden, sodass auf die Auswertung der einzelnen Kartierungen weitestgehend verzichtet wurde. Es ist für zukünftige Projekte anzuraten, mehr Kartierungen in kurzer Zeit durchzuführen, sodass die z. T. geringen Datenmengen besser aufgearbeitet werden können.

Des Weiteren sollten zusätzliche Begehungen in den Wildpflanzenflächen erfolgen. Es konnten stets Wildtiere bei einzelnen Begehungen erfasst werden;

diese konnten aber nicht ausgewertet werden, weil sie nicht standardisiert durchgeführt wurden.

4.2 Habitatnutzungsfrequenzen mittels Fotofallen

Die Ergebnisse der Untersuchung der Habitatnutzungsfrequenzen mittels Fotofallen zeigen eine höhere Diversität und Abundanz an Wildtieren auf Wildpflanzenkulturen als auf konventionellen Feldfrüchten wie Mais, Raps oder Weizenfeldern. Besonders deutlich zeigt sich die Meidung des Weizens. Raps- und Weizenfelder weisen zumindest 2013 eine signifikant geringere Diversität als Wildpflanzenkulturen auf. Im Gegensatz dazu wurden Dinkelfelder häufiger von Wildtieren aufgesucht als Wildpflanzenflächen (eine Dinkelfläche wurde untersucht).

Der **Feldhase** präferiert Dinkelfelder signifikant vor Wildpflanzenkulturen. Das Rebhuhn wurde nur auf zwei verschiedenen Schlägen erfasst, einer davon ist der „Dinkel-Transekt“. Im Vergleich zum Weizen ist die Bewirtschaftungsweise des Dinkels ähnlich, jedoch weist der Dinkel schütterere Bestände mit einer geringeren Halmzahl /m² auf. Des Weiteren wird weniger Stickstoff zur Düngung ausgebracht. Dinkel ist als wichtige Winteräsung aufgrund seines hohen Eiweißgehaltes bekannt und wird deshalb gerne angenommen. Der hohe Energiegehalt zusammen mit einer lichtereren Struktur kann Ursache für die Bevorzugung dieser Getreideart sein. Generell ist bekannt, dass eine lockere, nicht zu dichte Vegetation von Niederwild bevorzugt wird. Statistisch konnte das jedoch in dieser Untersuchung nicht belegt werden.

Die Diversität der Wildtiere in den Wildpflanzenkulturen nimmt zumindest 2013 mit zunehmender Vegetationshöhe und während der Nacht (incl. Dämmerung) zu. Das deutet darauf hin, dass die Fläche besonders in der Nacht von mehr Arten als Nahrungshabitat genutzt wird.

Die unterschiedlichen Eigenschaften der Wildpflanzenflächen scheinen keinen Einfluss auf die Wildtiere zu haben bzw. auf deren Präsenzphasen. Möglicherweise sind die geprüften Faktoren (Höhe, Größe der Fläche, Alter, Rand) für die Tierarten nicht entscheidend, bzw. konnte bei dieser Form der Erfassung nicht nachgewiesen werden.

Eine allgemeine Bevorzugung von Randstrukturen durch Wildtiere konnte nicht bestätigt werden, schließt aber eine Präferenz für einzelne Wildtierarten nicht aus. So kommt der Feldhase signifikant häufiger auf Randstrukturen vor, wie es in der Literatur häufig beschrieben wird. Für Fasan und Rebhuhn konnte keine Präferenz nachgewiesen werden, jedoch wurde eine tendenzielle Bevorzugung erkannt.



Abbildung 51: Adulter (links) und juveniler (rechts) Feldhase in der Wildpflanzenrandstruktur

Im Vergleich zu anderen Studien fallen besonders beim **Jagdfasan** hohe Habitatnutzungsfrequenzen in den Wildpflanzenkulturen auf, die allerdings auch im Mais bestätigt werden konnten. Der Fasan nutzt gerne Pflanzenbestände, die den Charakter von Hochstaudenfluren haben, entsprechend kann der Maisschlag zu bestimmten Zeiten für ihn attraktiv gewesen sein, sofern der Standort, sowie die Einbindung in andere Biotoptypen, Erreichbarkeit und Bewirtschaftung den ökologischen Ansprüchen gerecht wird (TILLMANN 2010). Zudem war er auch auf einer Fläche häufig im Weizen anzutreffen, was im Gesamtzeitraum nicht wieder bestätigt werden konnte.



Abbildung 52: Jagdfasan im Wildpflanzenschlag (links) und in der Randstruktur (rechts)

Die höchsten Habitatnutzungsfrequenzen zeigten sich beim Fasan entsprechend seines ausgeprägten Tag/Nacht-Rhythmus am Tage. In der Nacht baumt der Fasan in der Regel auf, sodass aufgrund der räumlichen Trennung eine Detektion auch nicht unbedingt zu erwarten ist. Im ersten Drittel des Untersuchungszeitraumes scheint die Wildpflanzenfläche besonders attraktiv für den Fasan zu sein, wobei die Ursache dieser Bevorzugung noch unklar ist.

Das **Rebhuhn** nutzt gerne höhere Vegetation wie Hecken, Gebüsch oder Brachen aber auch Feldraine (TILLMANN 2006). Nur in wenigen Wildpflanzenschlägen wurden geringe Habitatnutzungsfrequenzen bestätigt, die signifikant häufiger am Tag genutzt wurden. Aufgrund der geringen Rebhuhndichten in den Untersuchungsgebieten sind die Ergebnisse nicht sehr aussagekräftig (im Mittel 0,3 - 3,3 Rebhühner / 100 ha). Den unterschiedlichen Tagesrhythmus beschreibt auch TILLMANN (2009) in seiner Studie über das nächtliche Verhalten von Rebhühnern.

Die Feldhasen kommen aufgrund des allgemeinen Dichteunterschiedes der UG nur in Aiterhofen mit höheren Habitatnutzungsfrequenzen vor. In Güntersleben wurden die geringsten HNF ermittelt. Eine mögliche Ursache kann in der Diversität des UG liegen, sodass die Hasen aufgrund der größeren Auswahl von geeigneten Habitaten nicht erfasst wurden. Die Wildpflanzenflächen wurden von den Feldhasen bevorzugt, lediglich der Dinkel schien für die Hasen zeitweise attraktiver zu sein. Eine besonders gute ökologische Wertigkeit scheinen hohe Wildpflanzenrandstrukturen für Feldhasen zu haben, wobei die Ursache dieser Bevorzugung noch unklar ist.



Abbildung 53: Juveniler Feldhase im Wildpflanzenschlag (links) und Feldhase im Dinkelfeld nach der Ernte (rechts)

Die vornehmlich nachtaktive Lebensweise des Feldhasen konnte in dieser Untersuchung bestätigt werden. Ein Zusammenhang zwischen der Lichtphase („Tag“, „Dämmerung“, „Nacht“) mit niedriger Intensität der Aktivität am Tag und höherer Intensität der Aktivität in der Nacht konnte nachgewiesen werden, dies bestätigen ähnliche Ergebnisse von SCHAI-BRAUN et al. (2012), die Aktivitätsmaxima für die Zeiträume kurz vor Sonnenaufgang und kurz nach Sonnenuntergang beobachteten. Eine deutliche Änderung im Aktivitätsmuster der Feldhasen kann ab Mitte Juli auf den Wildpflanzenkulturen beobachtet werden, Die nächtliche Intensität steigt signifikant an. Scheinbar bilden die Wildpflanzen im Hochsommer ein wichtiges Nahrungshabitat, wenn nach der Milchreife die Getreidefelder als Nahrungshabitat unattraktiver werden und die Hasen in die Wildpflanzenflächen wechseln.

Es wurden des Weiteren erhöhte Aktivitätshäufigkeiten im Juni und niedrigere Werte für Juli festgestellt. Die Nahrungsverfügbarkeit landwirtschaftlicher Kultur- sowie wildwachsenden Pflanzen (besonders Gräser und Kräuter) steigt im Verlauf der Monate März bis Juni.

Außerdem findet eine erhöhte Aktivität auf landwirtschaftlichen Nutzflächen ab Ende Juni statt. In dieser Zeit beginnt die Ernte, sodass sich die Feldhasen auf den Getreidestoppelfeldern wieder einfacher fortbewegen und dort Nahrung (Erntereste, Auflaufgetreide) finden können.

Wildschweine halten sich aufgrund ihrer Ökologie seltener in Wildpflanzenkulturen auf als andere Arten wie Feldhase oder Fasan. Sie scheinen Randstrukturen zu meiden. Vermutlich fühlen sie sich im Inneren der Fläche gegenüber potentiellen Feinden wie Jägern sicherer. Wegen ihrer Lebensweise sind die Wildschweine vor allem nachts anzutreffen. Aufgrund der niedrigen HNF sind die Aussagen jedoch nicht über zu bewerten. Die HNF zeigt allerdings sehr deutlich die Zunahme der Präsenzzeiten von 2011 bis 2013. Ob die Wildschweindichten in dem Zeitraum gestiegen sind oder der Anstieg zufällig ist, lässt sich in dieser Studie nicht klären. Sicher ist, dass 2011 kein Schwarzwild entdeckt wurde, 2012 bereits 24 und 2013 37 Stück auf den Fotofallen zu sehen waren. Die Dichte der Wildschweine schwankt deutlich, da sie davon abhängig ist, wie viele Tiere am Tag der Kartierung im Feld unterwegs waren.

Das **Rehwild** nimmt die Wildpflanzenkultur sehr gut an, weil es mit den Lebensansprüchen übereinstimmt. In allen Gebieten wurden, entsprechend seiner

flächendeckenden Verbreitung, hohe HNF festgestellt. Als Generalist und Kulturfolger stellt für das Reh die Wildpflanzenkultur eine ideale Alternative zur konventionellen Landwirtschaft dar. Das Rehwild wurde 2011 und 2012 tendenziell seltener an Randstrukturen erfasst. Die statistische Bewertung 2013 bestätigt das. Außerdem bevorzugen sie Wildpflanzenkulturen, die sich nicht mehr im ersten Standjahr befinden. Ursache dafür könnte die Zunahme von Stauden und mehrjährigen Arten in der Wildpflanzenzusammensetzung sein, die sich erst im 2. Standjahr entwickeln. Mitte Juni waren die HNF des Rehwildes im Verhältnis zum beobachteten Zeitraum auffällig hoch. Vermutlich hängt dies mit dem Führen der Kitze zusammen, die in diesem Zeitraum gesetzt werden. Die Wildpflanzenflächen sind anscheinend für das Setzen und die Aufzucht der Kitze besonders wertvoll. Dies belegen auch die häufigen Fotos von Kitzen in den Flächen.

Es ist zu vermuten, dass die hohe HNF von Rehen an einem Standort durch ortstreue Tiere (speziell Kitze) leicht überproportional dargestellt wird. Dennoch ändert dies nichts an den positiven Eigenschaften der Wildpflanzenkulturen, die sie für das Rehwild darstellen.



Abbildung 54: Rehkühe (links) im Wildpflanzenschlag und Rehe mit Kitzen (rechts) in der Randstruktur

Während des Untersuchungszeitraumes konnten durchgängig hohe Zahlen an **Vogelarten** festgestellt werden, die für 2013 signifikant höhere Wildpflanzenbestände am Tage aufsuchten. Weizen hingegen wurde gemieden. Besonders häufig vertreten waren Feldlerche und Schafstelze. In den Wildpflanzenflächen kommen durch den Blütenreichtum zahlreiche Insekten vor, die auch den brütenden Vögeln auf den Nachbarflächen eine ausreichende Nahrungsversorgung sichern (Dziewiaty & Bernardy 2007).



Abbildung 55: Wiesenschafstelze mit Nistmaterial im Schnabel

Mäuse zeigen 2013 im Dinkel die höchste HNF. Aber auch auf allen anderen Flächen sind sie vertreten. Aufgrund von ständig wechselnden HNF ist eine Ursache nicht zu erkennen. Es ist zu vermuten, dass andere Faktoren hierbei eine entscheidende Rolle spielen. Entsprechend ihrer Ökologie (Feindvermeidungsstrategie) kommen sie signifikant häufiger in der Nacht vor.

Zwischen dem **Erntezeitpunkt** und dem Verhalten der Wildtiere konnte beim Feldhasen ein Zusammenhang festgestellt werden. Es wurde ein deutlich verändertes Verhaltensmuster festgestellt, das sich darin zeigt, dass zwischen dem 13.07.13 (Tag 194) und dem 21.07.13 (Tag 202) die Aktivität des Feldhasen signifikant ansteigt. Die Feldhasen sind ab dieser Zeit deutlich mobiler. Diese Phase fällt mit dem Beginn der Wintergerstenernte (ca. 10.07.) zusammen. Die Sommergerste folgt kurze Zeit später zusammen mit der Rapsernte (ca. 25.07.). Anschließend werden die Weizenfelder Ende Juli / Anfang August gedroschen. Da die Anzahl der Fotofallen in den LNF in dieser Zeit weniger werden und am 25.07.13 außerdem einige Fotofallenstandorte in den Wildpflanzenflächen abgebaut wurden (Ernte der WP-Flächen in Aiterhofen am 25.07.), ist das Ergebnis jedoch nicht sehr aussagekräftig.

4.2.1 Vergleich der Standjahre 2011-2013

Die Daten zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen der Nutzungsintensität über die Jahre. Dementsprechend kann bisher keine Aussage bezüglich der Bewertung der Habitatqualität der unterschiedlichen Standjahre getroffen werden. Um ein abschließende Bewertung abzugeben, sollten allerdings zukünftig mehr Flächen getestet werden. Zielführend dabei ist auch den kompletten Standzeitraum der Wildpflanzenkulturen (mind. 5 Jahre) zu betrachten. Die Habitatqualität wird von vielen verschiedenen Faktoren beeinflusst, was ein eindeutiges Ergebnis erschwert. Weder für die Wildtiere an sich noch für spezielle Arten konnten signifikante Unterschiede festgestellt werden. Allerdings konnte gezeigt werden, dass das Rehwild tendenziell häufiger auf älteren Wildpflanzenbeständen anzutreffen ist.

Unter Umständen kommt eine geringere Artenzahl im ersten Standjahr u. a. daher zustande, weil die Tiere die Flächen erst einmal auffinden müssen. Zudem braucht der Bestand im ersten Jahr Zeit, um sich zu etablieren.

4.3 Habitatnutzung von Feldhasen im Winter

Die Interpretation der hier ermittelten Populationsdichten des Feldhasen ist in Hinblick auf mögliche Wirkungen des Energiepflanzenanbaus mit Wildpflanzenkulturen im Rahmen dieser Studie kaum möglich. Bei den hier ermittelten Feldhasendichten fällt allerdings schon das unterschiedliche Niveau der Populationsdichten im Untersuchungsgebiet Aiterhofen auf, verglichen mit denen im Raum Würzburg. In Aiterhofen mit seinen fruchtbaren Böden und entsprechender Feldfruchtverteilung liegen die ermittelten Hasendichten im Winterhalbjahr von 2011-2013 im Mittel bei 27,4 Hasen pro 100 ha und die Gebiete im Raum Würzburg auf der Muschelkalkebene liegend lediglich zwischen 11,5 in Rimpar und 20,0 Hasen pro 100 ha in Güntersleben.

Eine genaue Habitatkartierung und eine sinnvolle Einteilung von Habitattypen in Habitatkategorien sind wichtig, um belastbare Informationen über das Habitatnutzungsverhalten von Tieren zu erhalten. Alle Untersuchungsgebiete wurden während der winterlichen Kartierung auf eine Nutzungsänderung hin überprüft, sodass für die zusammengefassten Zeiträume (Winterhalbjahr) von einer ausreichend genauen Kartierungsgrundlage ausgegangen werden kann. Habitatkategorien wurden nur soweit zusammengefasst, um den Beschränkungen der Auswertungsmethode gerecht zu werden. Aufgrund der Ergebnisse bzw. der Anwendungsbedingungen sollten bei zukünftigen Auswertungen die Habitatkategorien enger zusammengefasst werden, was den Vorteil bringt, dass die einzelnen Flächenanteile und die Zahl der Sichtungen sich vergrößern.

Die **Thermographische Kartierung** auf der winterlichen Stoppel der Wildpflanzenschläge konnte keine Bevorzugung vor anderen Feldfrüchten bei den Arten Feldhase, Reh, Jagdfasan oder Rebhuhn bestätigen. Dazu sollte aber berücksichtigt werden, dass mehrere Wildpflanzenschläge im UG Rimpar kaum eine Stoppelstruktur nach der Ernte aufwiesen, genauso wie einige Wildpflanzenschläge im UG Aiterhofen nur eine spärliche Stoppel aufzeigten, so dass eine winterliche Deckungs- und Nahrungsfunktion nur bedingt erreicht werden konnte. Hinzu kommt, dass im Optimalfall in den Untersuchungsgebieten mind. 5 % der Fläche mit Wildpflanzenkulturen bestellt sein sollten, um die wildtierökologische Bedeutung aussagekräftig bewerten zu können. Zudem ist auf

der winterlichen Stoppel nach später Ernte im September kaum „Grünäsung“ vorhanden, da die dichte Vegetation bis zur Ernte den Unterwuchs unterdrückt. Erst ab März des Folgejahres wuchs nach später und tiefer Beerntung wieder Grünäsung auf. Auf der anderen Seite kam es aber auch vor (speziell in Rimpar), dass die Wildpflanzenkulturen gar nicht geerntet wurden, sodass die vorhandene Vegetation durch den ersten Frost zusammenfiel, was zwar Deckung, aber ebenfalls keine „Grünäsung“ bot.

Die Fläche im UG Aiterhofen wurde in 2012 und 2013 entsprechend der Empfehlung Ende Juli abgeerntet und wies im Winterhalbjahr bereits einen heterogenen Aufwuchs mit einer durchschnittlichen Höhe von 70 cm auf. Durch diesen 2. Aufwuchs steht für die Wildtiere nutzbare Grünäsung zur Verfügung. Die Ernte sollte somit Ende Juli / Anfang August mit einer Schnitttiefe von max. 25 cm erfolgen, sodass ein optimaler Biomasseertrag erreicht wird und zugleich den Wildtieren Grünäsung und Deckung für das Winterhalbjahr zur Verfügung steht.



Abbildung 56: Wildpflanzenschlag in Aiterhofen im Winter (Ernte Ende Juli) mit ausreichend Äsung und Deckung

Die Kartierung von Wildpflanzenkulturen hat sich als schwierig erwiesen, besonders wenn sie nicht geerntet wurden. Denn durch die vorhandene Vegetation ist es über die Scheinwerferzählung nicht und mittels Thermographie nur bedingt möglich, die Feldhasen in den Flächen zu erfassen. Systematische Erfassungen erfolgten nicht, da Störungen der Wildtiere vermieden werden sollten. Bei einzelnen Begehungen in Aiterhofen fiel auf, dass die Wildpflanzenflächen bevorzugt von Hasen (bis zu 20 Tiere) (mdl. Mitt. GRIESBAUER 2013) als Tagquartier genutzt wurden. Deutlich geringere Sichtungen wurden in Güntersleben gemacht (KUHNS mdl. Mitt. 2013). Für zukünftige Untersuchungen ist eine systematische Begehung und damit einhergehende Störung in Kauf zu nehmen, weil anders keine vollständige Erfassung möglich ist.

Augenfällig ist die unterschiedliche **Fuchsdichte** in den einzelnen UG, die vermutlich in erster Linie auf die Struktur des UG zurückzuführen ist. In allen drei UG werden die Füchse bejagt. Besonders intensiv erfolgt dies in Aiterhofen und Güntersleben. In Aiterhofen scheint die Bejagung erfolgreich zu sein. In Güntersleben erweist es sich als schwierig, gegen die hohe Fuchsdichte anzukommen. Es wird davon ausgegangen, dass die Füchse fortlaufend aus den umliegenden Waldgebieten zu wandern, wo die Füchse deutlich weniger intensiv bejagt werden (Kuhn mdl. Mitt. 2013). Aufgrund der intensiven Landwirtschaft (ausgeräumte Landschaft) in Aiterhofen haben die Füchse weniger Rückzugsmöglichkeiten bzw. verläuft die Zuwanderung langsamer. Dieser Effekt hat folgerichtig Auswirkungen auf den Niederwildbestand, der sich in den Ergebnissen widerspiegelt.



Abbildung 57: Fuchs im Maisschlag in Rimpar

Die geringe Dichte an **Rebhühnern** in den drei UG spiegelt die allgemeine Situation des Rebhuhns wieder. Noch in den Jahren 2007 bis 2009 waren in den Untersuchungsgebieten Aiterhofen und Güntersleben die Rebhuhndichten wesentlich höher. In Güntersleben wurden im Rahmen des Projektes „Förderung des Rebhuhns in Ackerlandschaften durch in die Landbewirtschaftung integrierte Maßnahmen“ 2007 noch 17,0 Hühner pro 100ha gezählt, 2009 waren es noch 8,6 (KUHNS 2010).

Die sehr sprunghaften Sichtungen von Rebhühnern kann zu einem gewissen Teil möglicherweise darauf zurück zu führen zu sein, dass sie sich während der Kartierung (nachts) in strukturreichen Habitattypen wie Wildpflanzenbeständen, Wildacker, Blühstreifen und Brachen aufhalten. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass einige Tiere nicht detektiert wurden. Zumal das Verhalten von Rebhühnern während der Dunkelheit laut TILLMANN (2009) zeigte, dass die Rebhühner in der Nacht als Feindvermeidungsstrategie die offene Feldflur bevorzugen und Feldrandbereiche, hohe Vegetation oder Gebüsche meiden.

Das **Rehwild** als ausgesprochener Kulturfolger bevorzugt die strukturreiche Feldflur und Wälder; das erklärt, warum im Mittel die Rehwilddichten in Aiterhofen niedriger sind als in den anderen UG. Dementsprechend kann in intensiv genutzten Agrarlandschaften während des verbisskritischen Winterhalbjahrs die Konzentration von Rehwild im Wald sehr hoch sein und dadurch auch zu vermehrten Waldschaden führen, wie (HESPELER 1997) zu bedenken gibt.

Die gesichteten **Feldhasen** nutzen landwirtschaftliche Nutzflächen in Abhängigkeit der Feldfrucht. Die festgestellten Präferenzen spiegeln die Lebensweise der Feldhasen wieder. Bei der HNA wurden drei landwirtschaftliche Nutzflächen bevorzugt: Wintergerste, „Sonstige Flächen“ und Winterweizen. Ebenso wurden drei Flächen gemieden: „Sonstige Flächen“, Winterfurche und „Ackerland umgebrochen“. Dabei bleibt festzuhalten, dass „Sonstige Flächen“ scheinbar in Abhängigkeit der umgebenden Struktur entweder bevorzugt oder aber gemieden werden. Winterweizen bietet den Feldhasen während der vegetationsarmen Zeit Nahrung, sodass sie diese bevorzugt in der Nacht aufsuchen. Gleiches gilt für die Wintergerste. Verschiedene Autoren weisen auf die bevorzugte Bedeutung von Weizen und ähnlichen Getreidearten bei Feldhasen hin (AHRENS 1990, PFISTER et al. 2002). Ackerland und Winterfurche hingegen bieten weder Deckung noch Nahrung für die Feldhasen, entsprechend selten halten sie sich darauf auf. Andere Untersuchungen bestätigen diese Ergebnisse (MARBOUTIN & AEBISCHER 1996, BERTOLINO et al. 2011, KINSER 2011). Untersuchungen zu Nahrungsanalysen, die einen hohen Anteil an Wintergetreide in der Nahrung des Feldhasen in Ackergebieten beschreiben, kann die vorliegende Studie bestätigen (REICHLIN et al. 2006). Ein hoher Anteil an Wintergetreide stellt eine gute Ernährungsgrundlage für den Feldhasen im Winter dar. Die hohen Dichten in Aiterhofen bestätigen das (SMITH et al. 2005). Aufgrund der geringen Höhe des Wintergetreides im Winter kann vermutet werden, dass die Feldhasen am Tag andere Habitate aufsuchen. Vermutlich bieten die Wildpflanzenkulturen und ähnliche angelegte Strukturen wie Blühstreifen und Brachflächen gute Deckungsmöglichkeiten. Das unterstützen auch die Resultate der einzelnen Begehungen am Tag, die bereits im vorherigen Abschnitt beschrieben wurden. Zumindest für die vegetationsreiche Zeit, wo der Winterweizen deutlich höher ist, konnten mittels Fotofallen eine deutliche Bevorzugung der Wildpflanzen als Nahrungs- und Deckungshabitat festgestellt werden.

„Sonstige Flächen“, die in Güntersleben gemieden werden, beinhalten vor allem Sonderkulturen, die sich hier aus verschiedensten Einzelflächen wie Miscanthus, Soja, Wildkräuter u. a. zusammensetzen. In Aiterhofen werden sie hingegen bevorzugt. Sie setzen sich hier homogener aus verschiedensten Habitaten zusammen, u.a. Grünland, Blühflächen, Stoppelacker, Brachen und mit einem deutlich geringeren Anteil an Sonderkulturen als in Güntersleben. Man kann vermuten, dass darin die unterschiedliche Nutzung begründet ist. (KINSER et al. 2010) verweisen auf eine Präferenz von Buntbrachen. Andere Autoren bestätigen das und fanden eine Präferenz von Buntbrachen als Sassen- (BAUMANN 2003) und als Deckungshabitat (SMITH et al. 2004). In der Studie von (KINSER et al. 2010) wurde das Untersuchungsgebiet Güntersleben ebenfalls im Hinblick auf die Habitatnutzung der Feldhasen untersucht. Dabei wurde eine Präferenz hinsichtlich der Buntbrachen festgestellt, die allerdings nicht signifikant ist. Es wird angenommen, dass es aufgrund der großen Verfügbarkeit von Deckung im UG zu einer Konkurrenzsituation zwischen diesen Strukturelementen der Landschaft kommt. Allerdings wurden die Daten mit Hilfe einer Multivariaten Analyse ausgewertet. Man sollte jedoch auch andere Faktoren, die Einfluss nehmen können, mit berücksichtigen. So können unterschiedliche Populationsdichten laut SCHAI-BRAUN et al. (2012) ebenfalls Einfluss auf das Habitatnutzungsverhalten des Feldhasen haben.

Im Untersuchungsgebiet Aiterhofen, in dem der Feldhase in hohen Dichten vorkommt (im Mittel 27,4 Feldhasen/100 ha), ist ein möglicher Einfluss von Konkurrenz zwischen Individuen um Habitatstrukturen zu berücksichtigen. Des Weiteren kann die geringe Populationsdichte in Rimpar (11,5 Feldhasen / 100 ha) in zweierlei Hinsicht Grund dafür sein, dass keine unterschiedliche Nutzung erkannt werden konnte. Zum einen, weil die Beobachtungszahlen dadurch sehr gering waren und schlicht keine Bevorzugung durch Bailey erkannt wurde oder aber, dass aufgrund der geringen Dichte sich die Feldhasen gleichmäßiger in der Landschaft aufhalten und somit tatsächlich eine Gleichnutzung der LNF vorliegt, die auf eine opportunistische Lebensweise des Feldhasen hindeuten (SODEIKAT 2005). Man kann vermuten, dass auch die Struktur des UG die Verteilung der Feldhasen beeinflussen kann. Rimpar und Güntersleben sind beide deutlich strukturreicher als Aiterhofen. Dabei ist es keinesfalls selten, dass gegensätzliche Ergebnisse bei lokalen Studien eintreffen (BAUMANN 2003, RÜHE et al. 2004, PÉPIN

& ANGIBAUT 2007). Allerdings sind aufgrund unterschiedlicher Erhebungsmethoden die wenigsten vergleichbar.

Aussagekräftige Aussagen zur unterschiedlichen Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen im zeitlichen Verlauf des Winterhalbjahres (Herbst zu Frühjahr) konnten aufgrund der Datenlage nicht gemacht werden. Die vorhandene Stichprobengröße war zu gering.

Die von den Feldhasen gemiedenen Flächen wie umgebrochener oder bestellter Acker oder Winterfurche bietet während des Winterhalbjahres keine Nahrung. Aufgrund dessen besteht allerdings auch die Möglichkeit, dass die Flächen aufgrund der Bevorzugung anderer Habitatkategorien geringer genutzt werden. Das würde auch anderen Untersuchungen entsprechen, in denen Ackerflächen und neu angelegte Saaten für Feldhasen als attraktiv eingestuft wurden.

Der europaweite Rückgang des Europäischen **Feldhasen** liegt laut SMITH et al. (2005) vor allem in der Intensivierung der Landwirtschaft, wobei er den Schlüsselfaktor in der hohen Mortalitätsrate bei Junghasen sieht. Die Änderung der Struktur der Agrarlandschaft befindet sich in einem Wandel. Der Trend der Agrarlandschaft geht zu großflächigen Monokulturen und damit einhergehend das Verschwinden der Randstrukturen, die für Feldhasen als wichtig erachtet werden (TILLMANN 2006, CARDARELLI et al. 2010). Die Veränderungen der Strukturen gelten als wichtige Faktoren. Auch der Anbau einzelner Feldfrüchte auf großen Flächen, bei gleichzeitig immer effektiveren Methoden der Bekämpfung von Wildgräsern und Kräutern hat das Potential, einen negativen Einfluss auf die Bestandsentwicklung des Feldhasen auszuüben (MCLAUGHLIN & MINEAU 1995). Weitere Einflüsse wie ungünstige Wetterbedingungen (NYENHUIS 1995) oder Prädation (REYNOLDS & TAPPER 1995) vergrößern den negativen Effekt von Agrarintensivierung auf Feldhasenpopulationen.

Bei einzelnen Kartierungen der **Feldvogelfauna** im Winterhalbjahr konnte eine deutliche Bevorzugung der Wildpflanzenstoppeläcker inklusive der „maximal“ abgeernteten Schläge in Rimpar insbesondere durch Finkenvögel festgestellt werden. Besonders Wildpflanzenstoppeläcker in der Nähe von Hecken wurden gerne angenommen. Die Schläge behielten ihre Attraktivität bis weit in den Winter. Vor allem die Erntereste der Sonnenblume, die zumindest im ersten Jahr der

Wildpflanzenkultur einen Bestandbildner darstellen, bilden eine ergiebige Nahrungsquelle.

Die Wildpflanzenkulturen können während der vegetationsarmen Zeit – wenn die meisten Flächen abgeerntet sind – Feldhasen Deckung und Nahrung zur Verfügung stellen und werden vor allem als Tagquartier genutzt. Dieser Effekt kann jedoch nur sichtbar eintreten, wenn die Flächen entsprechend des Praxisleitfadens der LWG und den wildtierökologischen Gesichtspunkten bewirtschaftet werden (Erntezeitpunkt, -höhe).

5. Schlussfolgerungen

Der Anbau von Energiepflanzen wird derzeit aus klimapolitischen und naturschutzfachlichen Gesichtspunkten kontrovers diskutiert. In ackerbaulich geprägten Regionen beeinflussen vornehmlich die Flächenanteile von Energiepflanzen die Fruchtfolgen, aber auch die Bodenbearbeitung hat Auswirkungen auf die Tierwelt (TILLMANN et al. 2011).

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass pauschale Aussagen zu den möglichen Auswirkungen des Anbaus von Energiepflanzen auf die Tierwelt nicht möglich sind.

Es können Aussagen bezüglich der Habitatqualität der Wildpflanzenkulturen für die betrachteten Wildtierarten Reh, Hase, Fasan, Vögel gemacht werden. Die Habitatqualität der Wildpflanzenkulturen begründet sich vor allem in der **ganzjährigen Nahrungs- und Deckungsfunktion**.

Der Anbau von Energiepflanzenkulturen für die Biogasproduktion mit Wildpflanzen ist aufgrund des positiven Einflusses auf Wildtiere positiv zu bewerten.

Die Schlagmitte von Wildpflanzenkulturen wie auch deren Randstrukturen wird von den Wildtieren allgemein bevorzugt aufgesucht. Für einige Arten sind die Randstrukturen besonders wertvoll (Feldhase, Rebhuhn). Um die Randliniendichte zu erhöhen, ist daher im Kontext von „Biogasfruchtfolgen“ ein **streifenförmiger Anbau** von Wildpflanzenkulturen zielführend. Umso vielfältiger und kleinstrukturierter die Agrarlandschaft gestaltet wird, desto günstigere Bedingungen herrschen für das Niederwild. Die Wildpflanzenkultur sollte vielfältig eingesetzt werden. Je nach örtlichen Bedingungen stellen sie in einer gängigen Schlaggröße, aber auch als streifenförmiger Anbau an und in anderen Feldfrüchten eine anzustrebende Habitatqualität dar. Eine Kombination beider Anbaumethoden ist besonders empfehlenswert.

Von Bedeutung für die **Bodenbrüter** werden die Wildpflanzenkulturen als Nisthabitat sein, da sie als mehrjährige Kultur „verlässlich“ sind und bei nicht zu tiefer Beerntung ab März Strukturen und Deckung zur Anlage der Nester bieten (siehe dazu auch BERNARDY & DZIEWIATY (2013)).

Es ist schwierig, die Habitatqualität der Wildpflanzenkulturen aufgrund von der starken Abhängigkeit der Bewirtschaftung und Bestandsentwicklung, der Veränderungen der Bestandstruktur im Jahresverlauf und der Veränderung in den

Dominanzverhältnissen im Laufe der Standjahre mit dem aktuellen Datenpool differenziert zu bewerten. Dafür sind weitere Untersuchungen notwendig.

Allerdings deutet die Habitatnutzung von Weizenfeldern daraufhin, dass großflächige Monokulturen aus Weizen einen negativen Effekt auf die Diversität und Populationsdichten zahlreicher Tierarten haben können. Die Qualität von Maisfeldern ist jedoch vor dem Hintergrund der ökologischen Ansprüche unterschiedlicher Tierarten differenziert zu bewerten. Zudem bietet der Mais strukturelle Unterschiede zu anderen Feldfrüchten, die als positiv zu bewerten sind, weil es die strukturelle Diversität der Agrarlandschaft erhöht (längerer Lichteinfall, offener Boden, gut durchwanderbar, längere Standzeit). Die positiven Eigenschaften der Maisfläche kann allerdings nur zum Tragen kommen, wenn er nicht schlagübergreifend angebaut wird (TILLMANN 2010). Wie TILLMANN et al. (2011) schreiben, weist der Randbereich von Maisschlägen eine ungleich höhere Frequentierung durch verschiedene Arten der Agrarlandschaft auf. Mit zunehmender Schlaggröße werden die Innenbereiche gemieden.

Für die Akzeptanz der Wildpflanzenmischung als Alternative zu Monokulturen (Mais, Weizen) für die Biogasproduktion sollte größter Wert darauf gelegt werden, dass die angelegten Flächen entsprechend dem Praxisratgeber bearbeitet werden. Eine zu geringe oder verspätete Düngung wirkt sich genauso negativ aus wie eine zu späte Ernte der Flächen oder eine zu tiefe Saat. Der Ertrag geht zum Teil drastisch zurück. Für die Wildtiere scheint es auf dem ersten Blick keine negativen Auswirkungen zu haben, es konnten zumindest keine signifikanten Abweichungen zu anderen Flächen festgestellt werden. Allerdings hat es durchaus einen Einfluss, wenn die Flächen zu tief, zu spät oder gar nicht geerntet werden.

Deshalb ist für weiterführende Studien unbedingt eine optimierte Zusammenarbeit mit den örtlichen Landwirten anzustreben. Als positives Beispiel kann hier Aiterhofen aufgeführt werden.

Die bisher ausgewerteten Daten stellen eine gute Basis für **weiterführende Arbeiten** dar, sollten aber im Hinblick auf den winterlichen Aspekt als Lebensraum erweitert werden. Bisher sind die erhobenen Daten nicht ausreichend, um flächenscharf die Wildpflanzenschläge hinsichtlich der Raumnutzung durch Wildtiere zu bewerten. Um flächenscharfe Ergebnisse bezüglich der Habitatqualität auf winterlichen Stoppeln zu erhalten, ist es

zielführend, verschiedene Methoden zu kombinieren. Denn gerade den winterlichen Aspekt nur über die Thermographie zu bewerten hat sich als schwierig erwiesen.

Zukünftige Untersuchungen sollten die Aussagen schärfen und detaillierter im Gesamtkomplex zwischen Landschaftsstruktur, angebauten Kulturpflanzen, Art der Bearbeitung und natürlichen Einflüssen wie Prädation und Wetterbedingungen bewerten. In Zuge dessen ist es anzuraten, den gesamten Standzeitraum (5-6 Jahre) der Wildpflanzenkulturen wildbiologisch zu begleiten, um die Habitatqualität besser einzuschätzen.

Aufgrund der bekannten Veränderungen während der Ernte sollte die Habitatnutzungsanalyse mittels Fotofallen auf das Winterhalbjahr ausgeweitet werden, um den Effekt besser bewerten zu können. Ergänzend dazu wird empfohlen, weitere Methoden wie z. B. die Telemetrie anzuwenden. Dadurch entstehen deutlich intensivere Einblicke in die Habitatnutzungsanalyse einzelner Arten durch genaue Lokalisationen der Art über einen gewünschten Zeitraum hinweg. Außerdem ist es möglich, über die Telemetrie zusätzliche Aktivitätsdaten der Tiere zu erhalten.

Zusammenfassung

Von 2011 bis 2013 beauftragte die Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) im Rahmen des Forschungsbereichs „Energie aus Wildpflanzen“ aus Mitteln des BayStMELF die TiHO Hannover mit der Durchführung von wildbiologischen Begleituntersuchungen.

Ziel der Studie „Energie aus Wildpflanzen“ ist eine ökologisch wertvolle und ökonomisch tragfähige Ergänzung zum Anbau von derzeit weitgehend konkurrenzlosen konventionellen Energiepflanzen zu entwickeln, die die Reduzierung des Verlustes an Biodiversität in der Agrarlandschaft als Ziel der Bundesregierung unterstützt und darüber hinaus das Potential hat, die Niederwildpopulationen zu stärken. Hierfür werden artenreiche Saadmischungen aus ein-, zwei- und mehrjährigen Wildpflanzen entwickelt und in der Praxis erprobt, die mindestens 5 Jahre lang für die Biogasnutzung geerntet werden können (KUHN & VOLLRATH 2010, VOLLRATH et al. 2010, VOLLRATH & WERNER 2011).

Im Rahmen der wildtierökologischen Begleituntersuchungen wurde die Wirkung des Anbaus von Wildpflanzen für die Biogasproduktion auf die Habitatfunktion für ausgewählte Zielarten der Agrarlandschaft erfasst und bewertet. Die Untersuchungen erfolgten in drei Projektgebieten. Diese liegen in den bayerischen Landkreisen Straubing-Bogen (Aiterhofen) und Würzburg (Güntersleben, Rimpar). Die zwischen 165 ha und 274 ha großen Untersuchungsgebiete repräsentieren einen typischen Ausschnitt der jeweiligen Agrarlandschaft und bilden gleichzeitig die Kulisse für die Anlage der mehrjährigen Wildpflanzenkulturen.

Die Wildpflanzenkulturen stellen für die Wildtiere ein Nahrungs-, Brut- und Deckungshabitat dar, das den konventionellen Kulturen in der Regel vorgezogen wird. Entsprechend der ökologischen Ansprüche der einzelnen Wildtierarten werden die Wildpflanzenschläge jedoch unterschiedlich häufig frequentiert, eine Meidung wurde jedoch nicht erkannt. Für das Rehwild eignen sich die Wildpflanzen besonders gut während der Setzzeit. Der Schnitzeitpunkt Ende Juli/Anfang August, je nach Wetterlage, entschärft die Problematik des sonst üblichen Schnitzeitpunktes mit der Jungenaufzucht und ist so für viele Wildtiere von Vorteil (Rebhuhn, Fasan, Feldhase).

Aus wildtierökologischer Sicht wäre eine Verschiebung des Schnittzeitpunktes auf Anfang August optimal, da einige Arten noch relativ spät im Jahr reproduzieren (Zweitgelege von Fasanen, lange Reproduktionszeit der Feldhasen). Später sollte der Schnitt aber nicht erfolgen, damit sich ausreichend Grünäsung bis zum Herbst entwickeln kann, um im Winter als Nahrung zu dienen. Obwohl die Wildpflanzenkulturen eine sehr gute Habitatqualität aufweisen, werden im Winter von Feldhasen bevorzugt Winterweizenflächen zur Nahrungsaufnahme aufgesucht und stellen eine wichtige Nahrungsquelle dar. Tagsüber halten sie sich hingegen gerne in den Wildpflanzenflächen / -stoppeln auf. Besonders wenn die Kulturpflanzenschläge in die Milchreife kommen, aber auch nach der Ernte, wenn die Wildpflanzen die einzigen Deckungs- und Nahrungsreichen Strukturen in der Agrarlandschaft bilden, stellt diese für die Feldhasen eine wichtige Alternative dar. Eindeutige Unterschiede auf Wildpflanzenflächen zwischen Schlagmitte und Randstruktur konnten nicht nachgewiesen werden. Es konnten aber tierartenspezifische Präferenzen bezüglich der Wildpflanzenfläche festgestellt werden.

Um die Wildpflanzenschläge zu optimieren, sind lockerere Bestände zu empfehlen. Es ist davon auszugehen, dass die Habitatqualität für Arten wie Rebhuhn und Feldhase dadurch gesteigert wird. Durch die Mehrjährigkeit der Wildpflanzenfläche sind die Bearbeitungsintervalle geringer. Es wird weniger Dünger eingesetzt. Auf Insektizide und Pestizide kann im Normalfall ganz verzichtet werden. Diese Faktoren wirken sich positiv auf die Qualität der Wildpflanzen aus. Im Zuge des Wildpflanzenanbaus als Alternative zu herkömmlichen Bioenergiepflanzen ist die Integration in bestehende Fruchtfolgen von Schneisen, normalen Schlaggrößen und Teilschlägen als Kombination aus wildtierökologischer Sicht die beste Vorgehensweise.

Aufgrund der stark sinkenden Niederwildbestände kann davon ausgegangen werden, dass in Zukunft nur noch in Revieren nachhaltig gejagt werden kann, wo erstens die Prädatoren bekämpft und zweites von Monokulturen und Zusammenlegung von Schlägen Abstand genommen wird. Stattdessen sollten Wildpflanzenschläge oder – streifen als Alternative zur Biogasproduktion etabliert werden. Dadurch entsteht eine ökonomische und ökologisch aufgewertete, strukturreiche Agrarlandschaft.

6. Literatur

- AHRENS M (1990): ZUR VERTEILUNG VON FELDHASEN BEI DER BESATZERMITTLUNG AUF LANDWIRTSCHAFTLICHEN NUTZFLÄCHEN. BEITRÄGE ZUR JAGD- UND WILDFORSCHUNG 17, 122-130.
- ALLDREDGE W, RATTI JT (1986): COMPARISON OF SOME STATISTICAL TECHNIQUES FOR ANALYSIS OF RESOURCE SELECTION. J. WILDL. MANAGE 50 (1), 157-165.
- BAILEY BJR (1980): LARGE SAMPLE SIMULTANEOUS CONFIDENCE INTERVALS FOR MULTINOMIAL PROBABILITIES BASED ON TRANSFORMATIONS OF THE CELL FREQUENCIES. TECHNOMETRICS 22 (4), 583-589.
- BARTELS J (2011): VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG DER NAHRUNGSVERFÜGBARKEIT FÜR REBHÜHNKÜKEN (*PERIX PERDIX*) IN VERSCHIEDENEN BIOTOPTYPEN DER AGRARLANDSCHAFT UND OPTIMIERUNG DER ENTSPRECHENDEN METHODIK. BACHELORARBEIT. GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ UNIVERSITÄT HANNOVER HANNOVER, 99 S.
- BAUMANN M (2003): "PFLUGFURCHENPROJEKT" ZUR FÖRDERUNG DES FELDHASEN IN DER SOLOTHURNER WITI. BERICHT 2001-2003. JAGD & FISCHEREI KANTON SOLOTHURN (HRSG.): 26 S.
- DEGENBECK, M, VOLLRATH, B, WERNER, A (2013): MEHR VIELFALT IM ENERGIEPFLANZENANBAU DURCH WILDPFLANZENMISCHUNGEN. LANDWIRTSCHAFT OHNE PFLUG 1/2 2013, 35-39.
- DZIEWIATY C (2013): KARTIERUNG VON BRUTVÖGELN AUF EINER WILDPFLANZENFLÄCHE BEI VEHLow, BRANDENBURG IM AUFTRAG DER BAYERISCHEN LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU. UNVERÖFFENTLICHTER ZWISCHENBERICHT.
- BERTOLINO S, PERRONE A, GOLA L, VITERBI R (2011): POPULATION DENSITY AND HABITAT USE OF THE INTRODUCED EASTERN COTTONTAIL (*SYLVILAGUS FLORIDANUS*) COMPARED TO THE NATIVE EUROPEAN HARE (*LEPUS EUROPAEUS*). ZOOLOGICAL STUDIES 50, 315–326.
- BIELER M (2013): ERFASSUNG DER HABITATNUTZUNGSFREQUENZ VON PRÄDATOREN DES BIRKWILDES IM NSG LÜNEBURGER HEIDE MITTELS FOTOFALLEN MIT UND OHNE LOCKSTAB. BACHELORARBEIT. HOCHSCHULE NEUBRANDENBURG 70 S.
- BLUM P (2011): ENTWURF EINER KULTURLANDSCHAFTLICHEN GLIEDERUNG BAYERNS ALS BEITRAG ZUR BIODIVERSITÄT. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT.
- BOWKETT AE, ROVERO F, MARSHALL AR (2008): THE USE OF CAMERA-TRAP DATA TO MODEL HABITAT USE BY ANTELOPE SPECIES IN THE UZUNGWA MOUNTAIN FORESTS, TANZANIA. AFR J ECOL 46 (4), 479-487.
- BYERS CR, STEINHORST RK, KRAUSMAN PR (1984): CLARIFICATION OF A TECHNIQUE FOR ANALYSIS OF UTILISATION-AVAILABILITY DATA. JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT 48 (3), 1050-1053.
- CARDARELLI E, MERIGGI A, BRANGI A, VIDUS-ROVIN A (2010): EFFECTS OF ARBORICULTURE STANDS ON EUROPEAN HARE *LEPUS EUROPAEUS* SPRING HABITAT USE IN AN AGRICULTURAL AREA OF NORTHERN ITALY. ACTA THERIOLOGICA 56, 229-238.
- CHERRY S (1996): A COMPARISON OF CONFIDENCE INTERVAL METHODS FOR HABITAT USE-AVAILABILITY STUDIES. JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT 60 (3), 653-658.
- DZIEWIATY C, BERNARDY P (2007): AUSWIRKUNGEN ZUNEHMENDER BIOMASSENUTZUNG (EEG) AUF DIE ARTENVIELFALT – ERARBEITUNG VON HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DEN SCHUTZ DER VÖGEL DER AGRARLANDSCHAFT. ENDBERICHT FÜR DAS BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT;. STAND 13.12.2009.
- GREEN RE (1984): THE FEEDING ECOLOGY AND SURVIVAL OF PARTRIDGE CHICKS (*ALECTORIS-RUFA* AND *PERDIX-PERDIX*) ON ARABLE FARMLAND IN EAST ANGLIA. JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY 21 (3), 817-830.
- HESPELER B (1997): HANDBUCH REVIERGESTALTUNG. LEBENSRAÜME SCHAFFEN UND ERHALTEN. 2. AUFL. AUFL., BLV VERLAGSGESELLSCHAFT MBH, MÜNCHEN.
- HÖVEL S, MESSINESIS K, DICK H, BAUER C, STRAUß E, KLINHSEIS T, BAUER S (1994): UNTERSUCHUNG ÜBER DIE VORAUSSETZUNG ZUR ERHALTUNG DES BIRKHUHNS (*TETRAO TERIX*) IN OBERSCHWABEN UND SEINER OBERSCHWÄBISCHEN MOORLEBENSRAÜME. ABSCHLUßBERICHT, LANDESJAGDVERBAND BADEN-WÜRTTEMBERG, STUTTGART.
- JACOBS J (1974): QUANTITATIVE MEASUREMENT OF FOOD SELECTION: A MODIFICATION OF THE FORAGE RATIO AND IVLEV'S ELECTIVITY INDEX. OECOLOGIA 14 (4), 413-417.
- KEULING O (2001): DER EINFLUß DES NAHRUNGSANGEBOTES AUF DAS RAUMNUTZUNGSVERHALTEN BEIM SCHWARZWILD (*SUS SCROFA* L.) IM NDS. FORSTAMT KNESEBECK. INSTITUT FÜR WILDTIERFORSCHUNG AN DER TIERÄRZTLICHE HOCHSCHULE HANNOVER OLDENBURG, 73 S.

- KINSER A (2011): DIE NÄCHTLICHE HABITATNUTZUNG VON FELDHASEN (*LEPUS EUROPAEUS*) IN DREI UNTERSCHIEDLICHEN HABITATEN. DISSERTATION. TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN, DRESDEN.
- KINSER A, STRAUß E, HERZOG S (2010): LEBENSRAUMNUTZUNG VON FELDHASEN WÄHREND DER NACHT - ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT "LEBENSRAUM BRACHE". IN: LANG J, J GODT, G ROSENTHAL (HRSG.). FACHTAGUNG FELDHASE. ERGEBNISSE DER "FACHTAGUNG FELDHASE - DER AKTUELLE STAND DER HASENFORSCHUNG" 19. - 20. MÄRZ 2010 IN KASSEL. TAUER, LUTRA VERLAGS- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT. 73-82.
- KÖHLER W, SCHACHTEL G, VOLESKE P (1995A): BIostatistik. VOL. 2, SPRINGER VERLAG, BERLIN, HEIDELBERG, NEW YORK, BARCELONA, BUDAPEST, HONGKONG, LONDON, MAILAND, PARIS, SANTA CLARA, SINGAPUR, TOKIO.
- KÖHLER W, SCHACHTEL G, VOLESKE P (1995B): BIostatistik., SPRINGER VERLAG, BERLIN.
- KOHN ML (2011): UNTERSUCHUNGEN ZUR NAHRUNGSVERFÜGBARKEIT FÜR REBHÜHNKÜKEN (*PERDIX PERDIX*) AUF GETREIDEFLÄCHEN UND BLÜHSTREIFEN. BACHELORARBEIT. GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN GÖTTINGEN.
- KUHN, W (2010): FÖRDERUNG DES REBHUHNS IN ACKERLANDSCHAFTEN DURCH IN DIE LANDBEWIRTSCHAFTUNG INTEGRIERTE MAßNAHMEN. ENDBERICHT EINES VOM BAYStMELF GEFÖRDERTEN FORSCHUNGSVORHABENS, 148 S.
- KUHN W, VOLLRATH B (2010): NEUE WEGE IN DER BIOMASSEPRODUKTION - EINE CHANCE FÜRS NIEDERWILD. WILD UND HUND 14, 38-42.
- MARBOUTIN E, AEBISCHER NJ (1996): DOES HARVESTING ARABLE CROPS INFLUENCE THE BEHAVIOUR OF THE EUROPEAN HARE *LEPUS EUROPAEUS*? WILDLIFE BIOL 2, 83-91.
- MCLAUGHLIN A, MINEAU P (1995): THE IMPACT OF AGRICULTURAL PRACTICES ON BIODIVERSITY. AGRICULTURE, ECOSYSTEMS & ENVIRONMENT 55, 201-212.
- NEUMANN H, LOGES R, TAUBE F (2009): AUSDEHNUNG DER MAISANBAUFLÄCHE INFOLGE DES „BIOGAS-BOOMS“ - EIN RISIKO FÜR FELDVÖGEL? IN: BERICHTE ÜBER DIE LANDWIRTSCHAFT. VOL. 87, 65-86.
- NYENHUIS H (1995): DER EINFLUß DES WETTERS AUF DIE BESATZSCHWANKUNGEN DES FELDHASEN (*LEPUS EUROPAEUS P.*). ZEITSCHRIFT FÜR JAGDWISSENSCHAFT 41 (3), 182-187.
- PÉPIN D, ANGIBAULT J (2007): SELECTION OF RESTING SITES BY THE EUROPEAN HARE AS RELATED TO HABITAT CHARACTERISTICS DURING AGRICULTURAL CHANGES. EUROPEAN JOURNAL OF WILDLIFE RESEARCH 53 (3), 183-189.
- PFISTER HP, KOHLI L, KÄSTLI P, BIRRER S (2002): FELDHASE - SCHLUSSBERICHT 1991-2000. . SCHRIFTENREIHE UMWELT. BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT, BERN.
- RCORETEAM (2013): R: A LANGUAGE AND ENVIRONMENT FOR STATISTICAL COMPUTING. R FOUNDATION FOR STATISTICAL COMPUTING, VIENNA, AUSTRIA.
- REICHLIN T, KLANSECK E, HACKLÄNDER K (2006): DIET SELECTION BY HARES (*LEPUS EUROPAEUS*) IN ARABLE LAND AND ITS IMPLICATIONS FOR HABITAT MANAGEMENT. EUR J WILDL RES 52, 109-118.
- REYNOLDS JC, TAPPER SC (1995): PREDATION BY FOXES *VULPES VULPES* ON BROWN HARES *LEPUS EUROPAEUS* IN CENTRAL SOUTHERN ENGLAND, AND ITS POTENTIAL IMPACT ON ANNUAL POPULATION GROWTH. WILDLIFE BIOL 1, 145-158.
- ROVERO F, MARSHALL AR (2009): CAMERA TRAPPING PHOTOGRAPHIC RATE AS AN INDEX OF DENSITY IN FOREST UNGULATES. JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY 46 (5), 1011-1017.
- RÜHE F, FISCHBECK I, RIEGER A (2004): ZUM EINFLUSS VON HABITATMERKMALEN AUF DIE POPULATIONSDICHTE VON FELDHASEN (*LEPUS EUROPAEUS*) IN AGRARGEBIETEN NORDDEUTSCHLANDS. BEITRÄGE ZUR JAGD- UND WILDTIERFORSCHUNG 29, 333-342.
- SACHS L (1999): STATISTISCHE METHODEN: PLANUNG UND AUSWERTUNG. VOL. 9, SPRINGER VERLAG, BERLIN, HEIDELBERG, NEW YORK.
- SCHAI-BRAUN SC, RÖDEL HG, HACKLÄNDER K (2012): THE INFLUENCE OF DAYLIGHT REGIME ON DIURNAL LOCOMOTOR ACTIVITY PATTERNS OF THE EUROPEAN HARE (*LEPUS EUROPAEUS*) DURING SUMMER. MAMMALIAN BIOLOGY - ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE 77 (6), 434-440.
- SMITH R, VAUGHAN JENNINGS N, 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 REVIEW 35, 1-24.
- SMITH RK, JENNINGS NV, ROBINSON A, HARRIS S (2004): CONSERVATION OF EUROPEAN HARES *LEPUS EUROPAEUS* IN BRITAIN: IS INCREASING HABITAT HETEROGENEITY IN FARMLAND THE ANSWER? J. APPL. ECOL. 41 (6), 1092-1102.

- SODEIKAT DG (2005): TOWARDS DEVELOPING RESOURCE SELECTION FUNCTIONS FOR WILD BOARS USING TELEMETRY AND GIS WITH GENERALIZED LINEAR MODELS (GLMs) AND MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES (MARS). IN: POHLMAYER K (HRSG.). EXTENDED ABSTRACTS OF THE XXVIIITH CONGRESS OF THE INTERNATIONAL UNION OF GAME BIOLOGISTS, HANNOVER 2005. HAMBURG, DSV-VERLAG. 258-259.
- STRAUB E (1996): UNTERSUCHUNGEN ZU MÖGLICHEN RÜCKGANGSURSACHEN DES BIRKWILDES IN OBERSCHWABEN. UNIVERSITÄT TÜBINGEN.
- TILLMANN JE (2013A): CHANCEN FÜR DAS REBHUHN. WEIDWERK 5, 14-16.
- TILLMANN JE (2013B): SICHTUM IM GRÜNEN - ERNÄHRUNG VON REBHUHNKÜKEN. WILD UND HUND 11, 36-41.
- TILLMANN JE (2006): DAS ÖKOLOGISCHE PROFIL DES REBHUHNS (*PERDIX PERDIX*) UND KONSEQUENZEN FÜR DIE GESTALTUNG VON ANSAATBRACHEN ZUR LEBENSRAUMVERBESSERUNG. BEITRÄGE ZUR JAGD- UND WILDFORSCHUNG 31, 265-274.
- TILLMANN JE (2008): DAS FORSCHUNGSVORHABEN SUNREG III: AUSWIRKUNGEN DES GROßFLÄCHIGEN ANBAUS VON ENERGIEPFLANZEN AUF DIE TIERWELT DER AGRARLANDSCHAFT. IN: NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR DEN LÄNDLICHEN RAUM E, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (HRSG.). WILD UND JAGD - LANDESJAGDBERICHT 2007. HANNOVER, NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR DEN LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ. 106-112.
- TILLMANN JE (2009): FEAR OF THE DARK: NIGHT-TIME ROOSTING AND ANTI-PREDATION BEHAVIOUR IN THE GREY PARTRIDGE (*PERDIX PERDIX* L.). BEHAVIOUR 146, 999-1023.
- TILLMANN JE (2010): SUNREG III: ZUR BEDEUTUNG VON MAISÄCKERN ALS LEBENSRAUM FÜR DIE TIERWELT DER AGRARLANDSCHAFT. WILD UND JAGD - LANDESJAGDBERICHT 2009, 94-101 S.
- TILLMANN JE, KRUG A (2010): MAISÄCKER ALS LEBENSRAUM FÜR DIE TIERWELT DER AGRARLANDSCHAFT. IN: REICH M, S RÜTER (HRSG.). ENERGIEPFLANZENANBAU UND NATURSCHUTZ. UMWELT UND RAUM, BAND 1. GÖTTINGEN, CUVILLIER VERLAG. S. 91-114.
- VENABLES WN, RIPLEY BD (2002): MODERN APPLIED STATISTICS WITH S., FOURTH EDITION AUFL., SPRINGER, NEW YORK.
- VOLLRATH B, KUHN W, WERNER A (2010): „WILD STATT MONO“- NEUE WEGE FÜR DIE BIOGASERZEUGUNG. LANDINFORM 1, 42-43.
- VOLLRATH B, WERNER A (2011): ANDERS BIOGAS(EN). IN "BIOGAS SPEZIAL". HANNOVER, VERLAGSBEILAGE DLZ/JOULE, DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG GMBH. S. 28-31.
- VOLLRATH, B (2012): ENERGIE AUS WILDPFLANZEN – FORSCHUNG GEWINNT WEITER AN FAHRT. BIOGAS JOURNAL, SONDERHEFT ENERGIEPFLANZEN 2012, 24-28.
- VOLLRATH, B, WERNER, A (2012): WILDPFLANZEN RENTABEL VERGÄREN. DLZ AGRARMAGAZIN 12/2012, 42-46.
- VOLLRATH, B, OSTERTAG, J (2013): SCHÖN SCHON, ABER PRAXISTAUGLICH? BAYERISCHES LANDWIRTSCHAFTLICHES WOCHENBLATT 47/2013, 38-39
- WHITE GC, GARROT RA (1990): ANALYSIS OF WILDLIFE RADIO-TRACKING DATA. ACADEMIC PR INC, 383 S.
- WOOD S, SCHEIBL F (2013): GAMM4: GENERALIZED ADDITIVE MIXED MODELS USING MGCV AND LME4. R PACKAGE VERSION 0.2-2

7. Anhang

7.1 A1 Abkürzungen

LNF: Landwirtschaftliche Nutzfläche

HNF: Habitatnutzungsfrequenz

LF: Landwirtschaftliche Flächen

HNA: Habitatnutzungsanalyse

WP: Wildpflanzen

LWG: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim

FNR: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

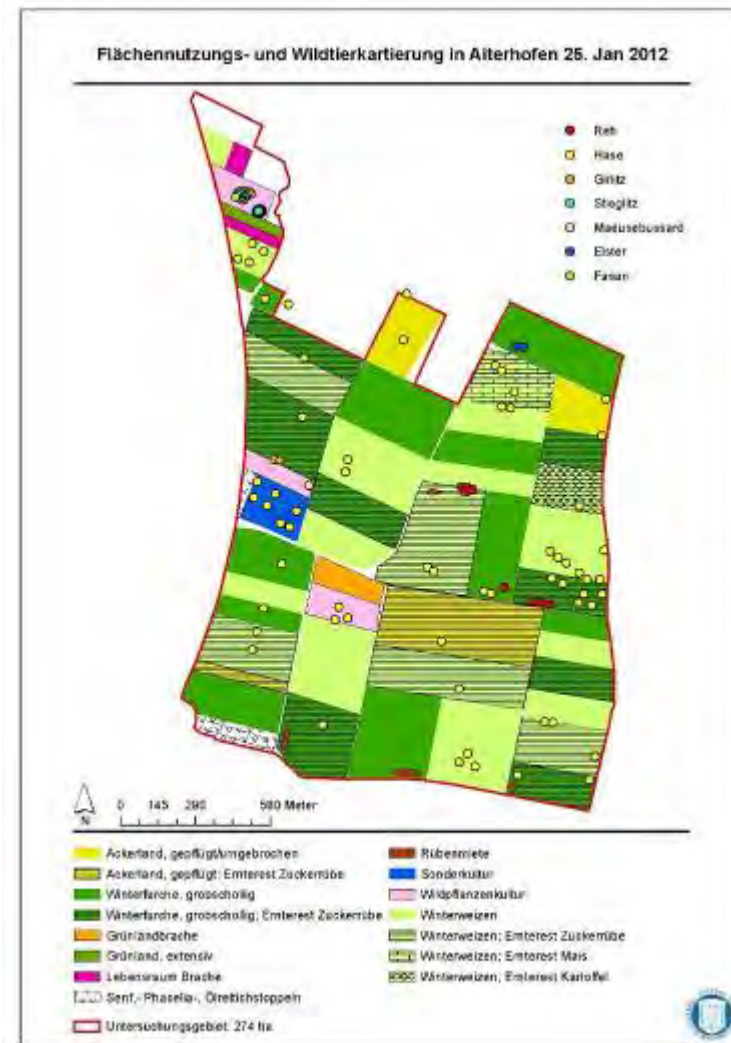
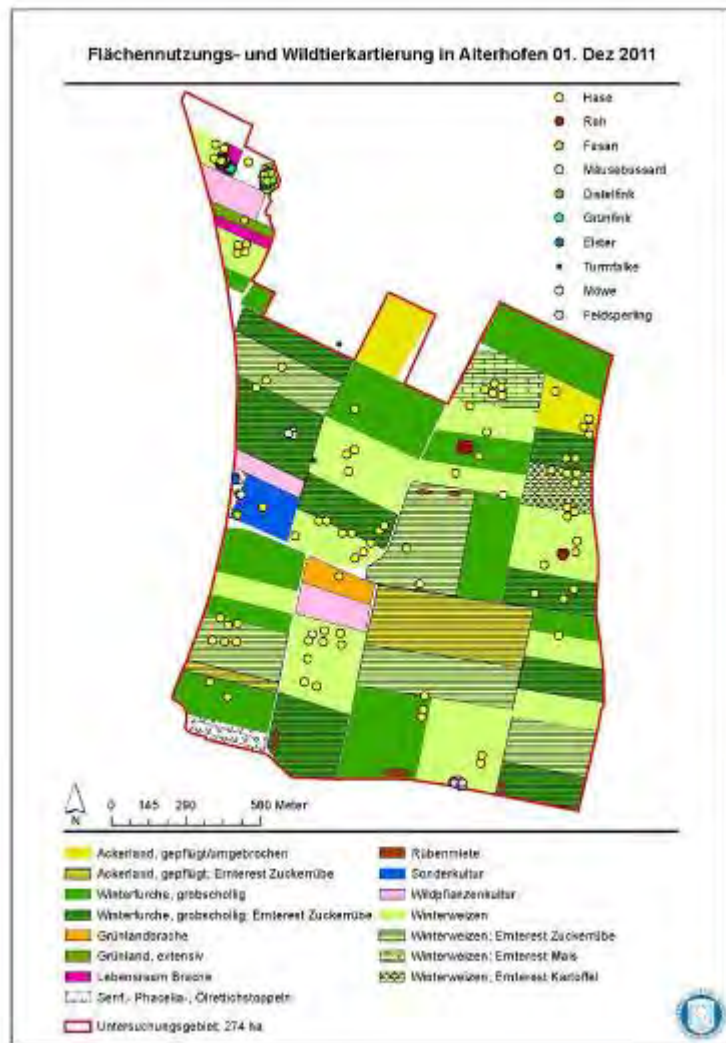
BMELV: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

BayStMELF: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

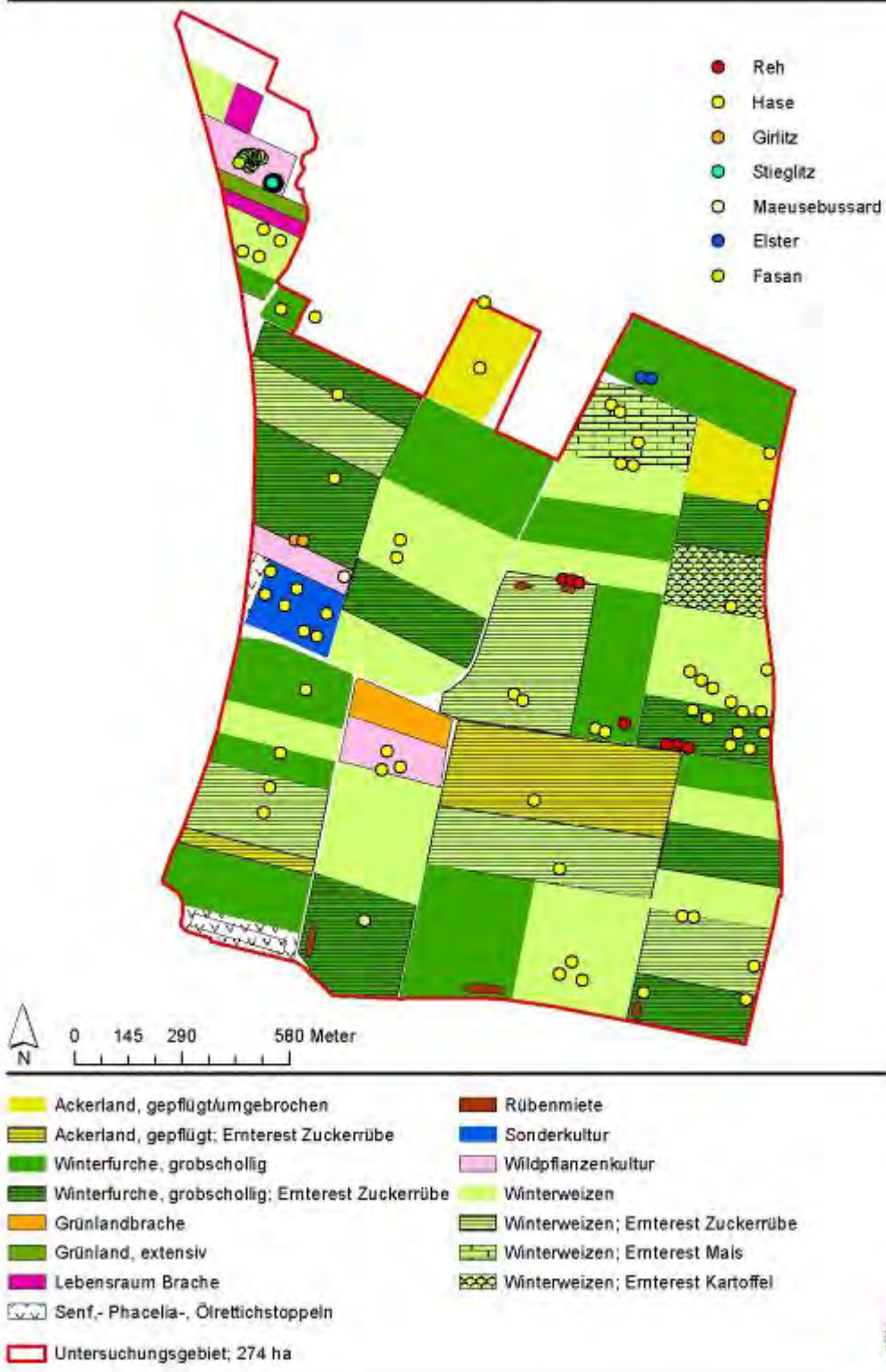
LFL: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

TFZ: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe Straubing

A2 FLÄCHENNUTZUNGS- UND WILDTIERKARTIERUNGEN IM UNTERSUCHUNGSZEITRAUM



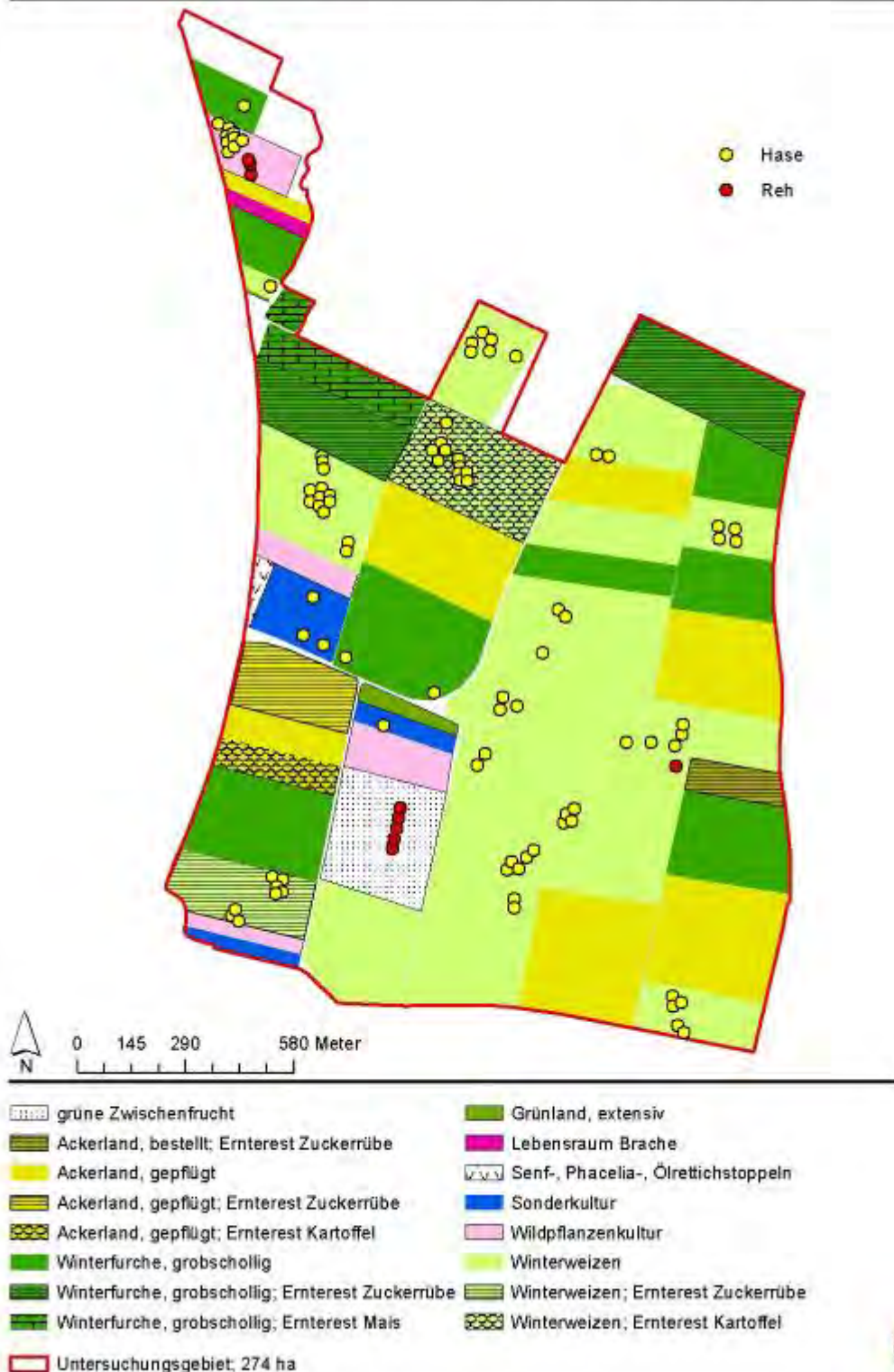
Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Aiterhofen 25. Jan 2012



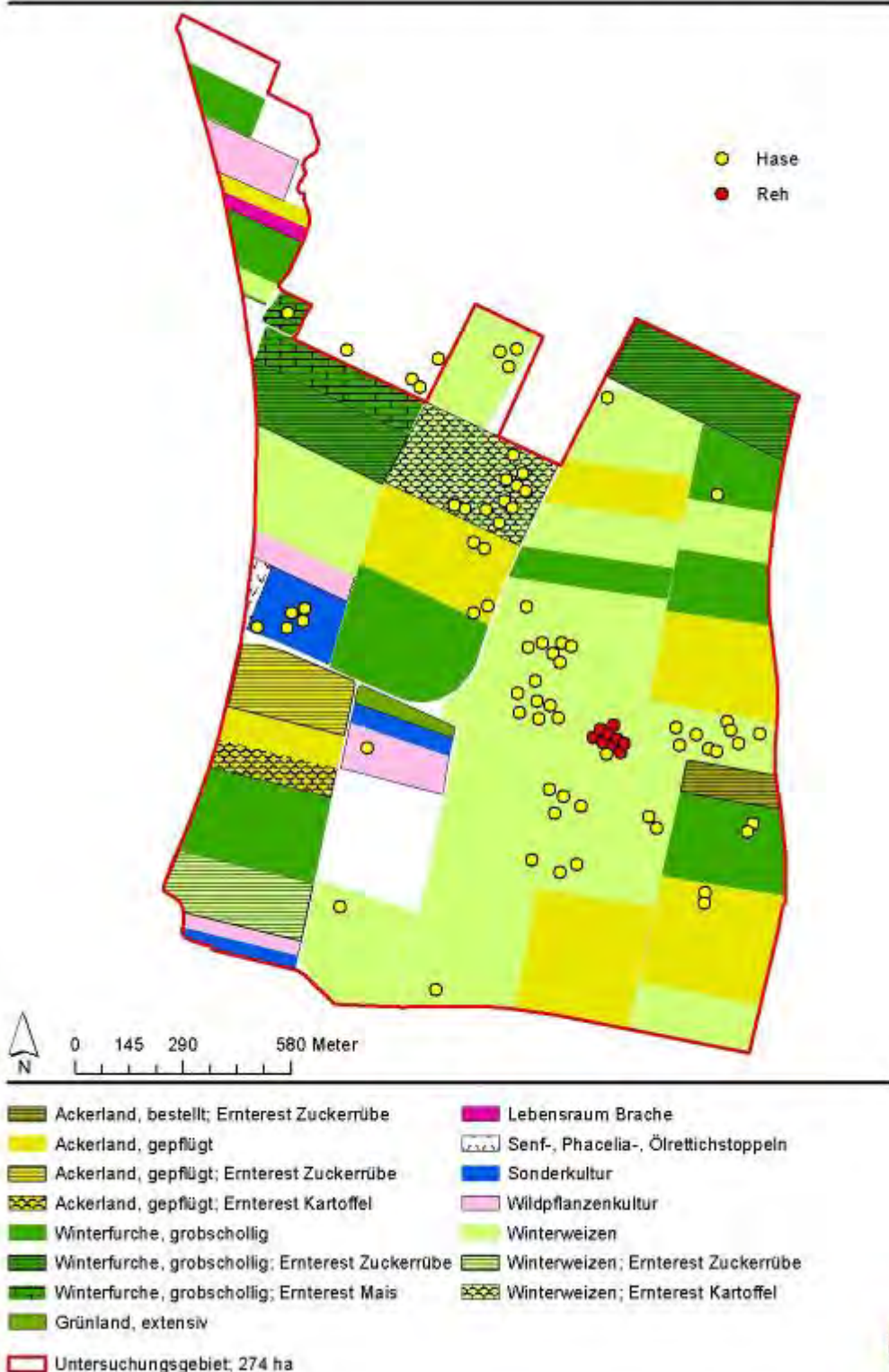
Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Aiterhofen 21./22. Feb 2012



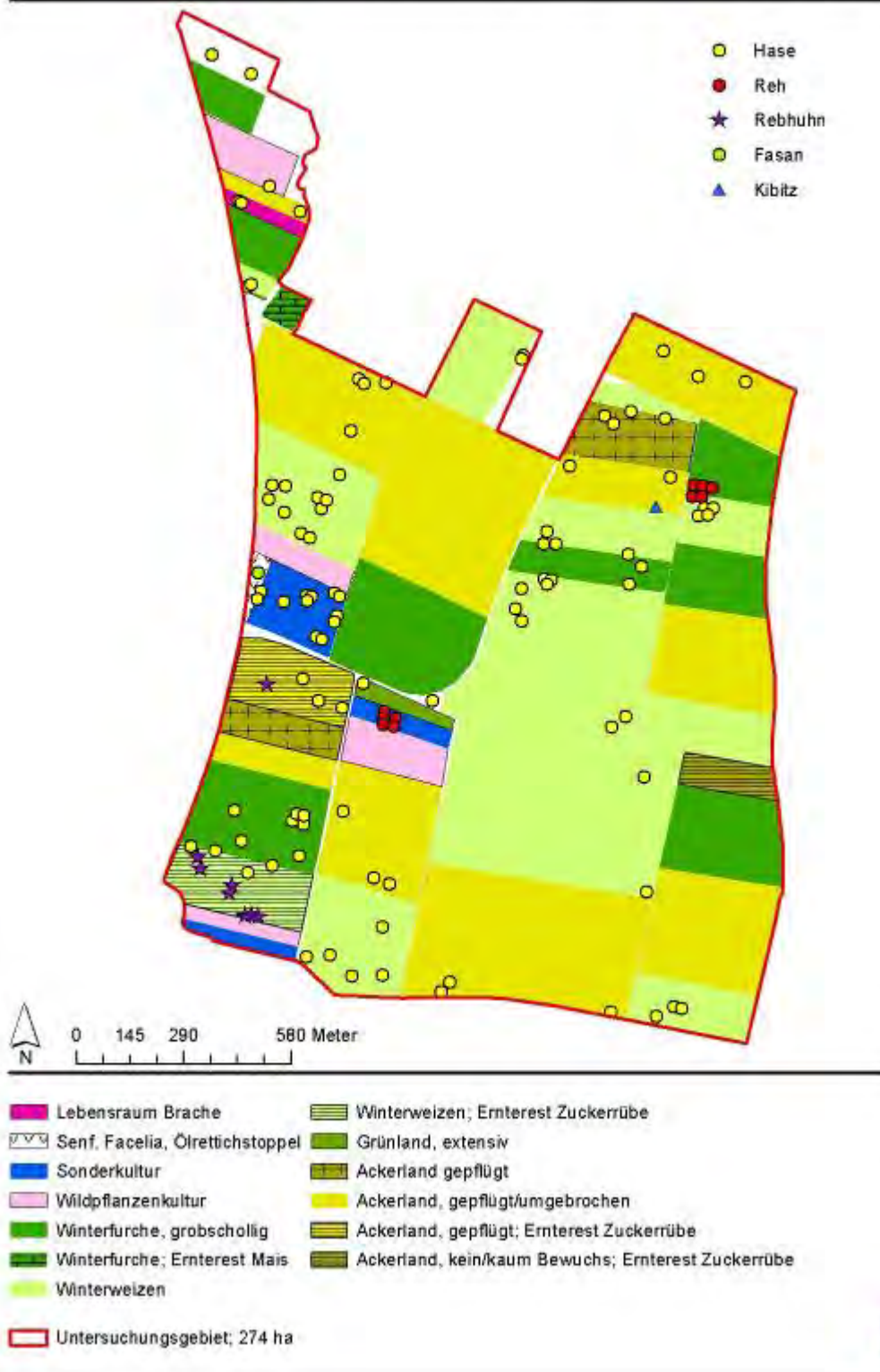
Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Aiterhofen 05. Dez 2012



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Aiterhofen 07. Feb 2013

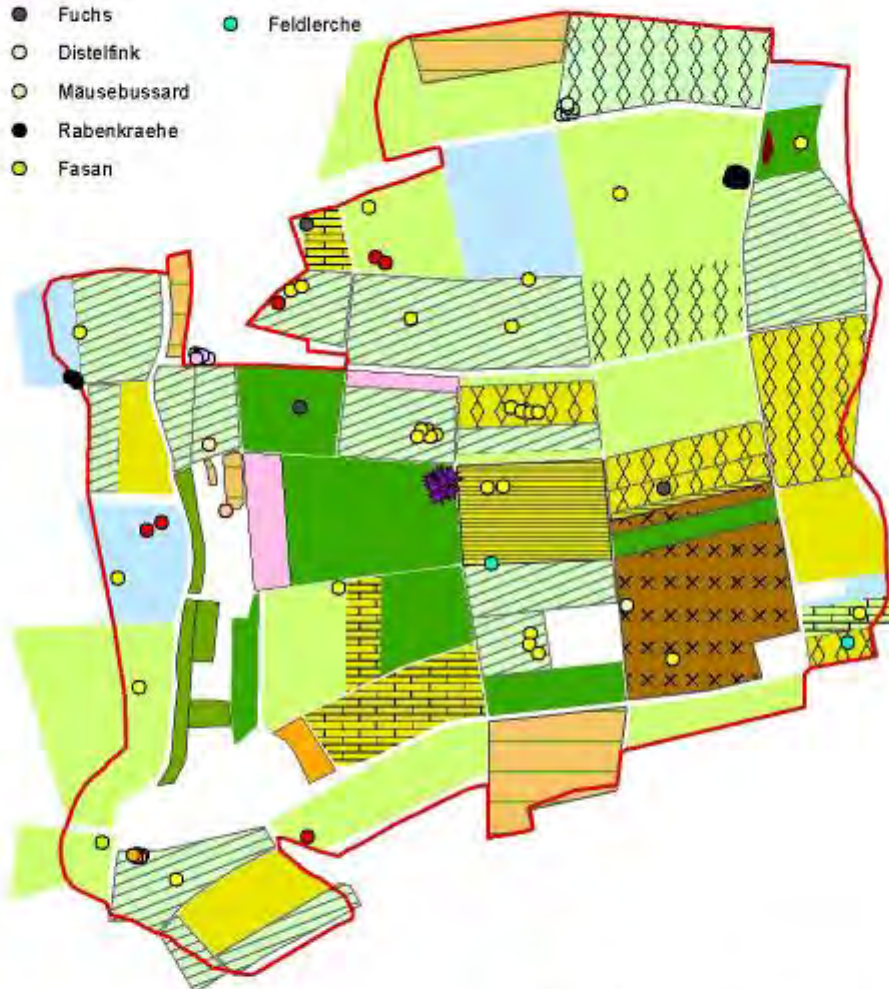


Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Aiterhofen 04. April 2013



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Rimpar 30. Nov 2011

- | | |
|----------------|---------------|
| ● Hase | ● Ringeltaube |
| ● Reh | ○ Goldammer |
| ★ Rebhuhn | ○ Elster |
| ● Fuchs | ● Feldlerche |
| ○ Distelfink | |
| ○ Mäusebussard | |
| ● Rabenkraehe | |
| ● Fasan | |



Untersuchungsgebiet; 162, 25 ha

0 105 210 420 Meter



- | | |
|---|--|
| ■ Ackerland, gepflügt/umgebrochen | ■ Rübenmiete |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterest Zuckerrübe | ■ Wintergerste |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterest Mais | ■ Wintergerste; Ernterest Getreide |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterest Getreide | ■ Wildpflanzenkultur |
| ■ Winterfurche, grobschollig | ■ Winterweizen |
| ■ Grünlandbrache | ■ Winterweizen; Ernterest Mais |
| ■ Ackerbrache | ■ X X Winterweizen; Ernterest Getreide |
| ■ Wildacker | ■ Raps |
| ■ Grünland, extensiv | |



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Rimpar 24. Jan 2012

- Hase
- Reh
- Fuchs
- ★ Rebhuhn



Untersuchungsgebiet; 162, 25 ha

0 105 210 420 Meter



- | | |
|---|------------------------------------|
| ■ Ackerland, gepflügt/umgebrochen | ■ Rübenmiete |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterest Zuckerrübe | ■ Wintergerste |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterest Mais | ■ Wintergerste; Ernterest Getreide |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterest Getreide | ■ Wildpflanzenkultur |
| ■ Winterfurche, grobschollig | ■ Winterweizen |
| ■ Grünlandbrache | ■ Winterweizen; Ernterest Mais |
| ■ Ackerbrache | ■ Winterweizen; Ernterest Getreide |
| ■ Wildacker | ■ Raps |
| ■ Grünland, extensiv | |



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Rimpar 20. Feb 2012

- Hase
- Reh
- Fuchs
- Maus



Untersuchungsgebiet; 162, 25 ha

0 105 210 420 Meter

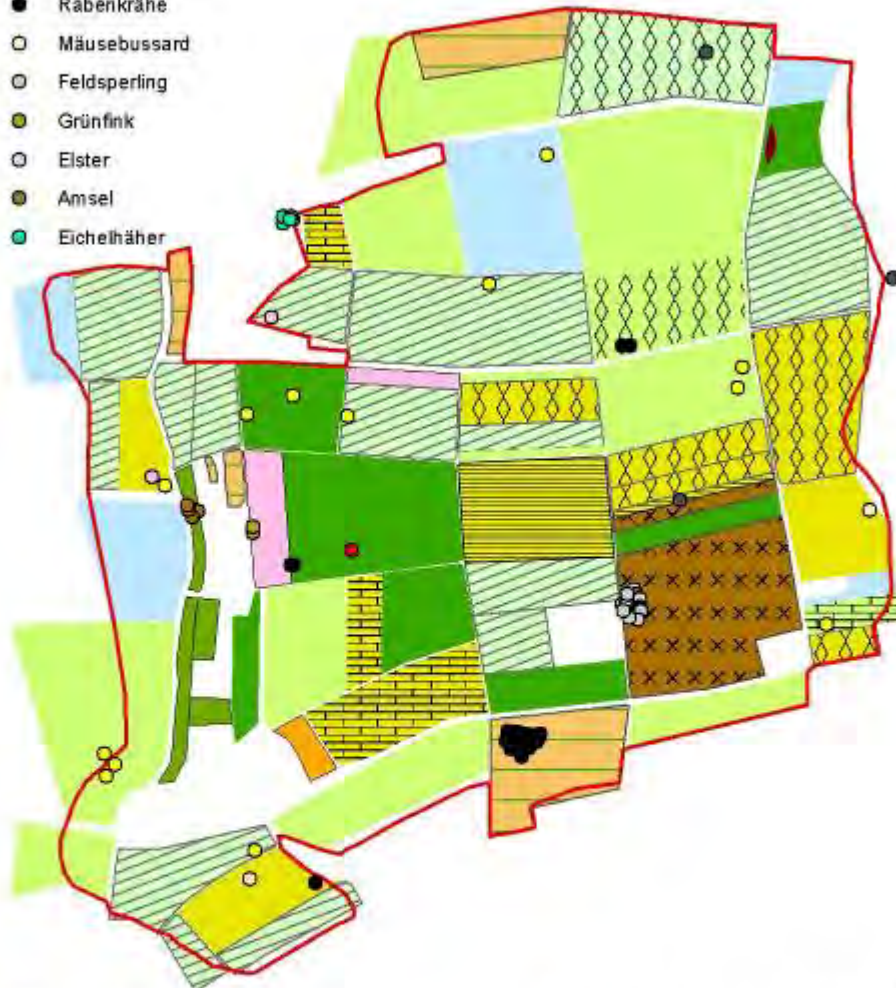


- | | |
|---|------------------------------------|
| ■ Ackerland, gepflügt/umgebrochen | ■ Rübenmiete |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterest Zuckerrübe | ■ Wintergerste |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterest Mais | ■ Wintergerste; Ernterest Getreide |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterest Getreide | ■ Wildpflanzenkultur |
| ■ Winterfurche, grobschollig | ■ Winterweizen |
| ■ Grünlandbrache | ■ Winterweizen; Ernterest Mais |
| ■ Ackerbrache | ■ Winterweizen; Ernterest Getreide |
| ■ Wildacker | ■ Raps |
| ■ Grünland, extensiv | |



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Rimpar 21. Feb 2012

- Hase
- Reh
- Fuchs
- Rabenkrähe
- Mäusebussard
- Feldsperling
- Grünfink
- Elster
- Amsel
- Eichelhäher



Untersuchungsgebiet; 162, 25 ha

0 105 210 420 Meter



- | | |
|---|------------------------------------|
| ● Ackerland, gepflügt/umgebrochen | ● Rübenmiete |
| ● Ackerland, gepflügt; Ernterest Zuckerrübe | ● Wintergerste |
| ● Ackerland, gepflügt; Ernterest Mais | ● Wintergerste; Ernterest Getreide |
| ● Ackerland, gepflügt; Ernterest Getreide | ● Wildpflanzenkultur |
| ● Winterfurche, grobschollig | ● Winterweizen |
| ● Grünlandbrache | ● Winterweizen; Ernterest Mais |
| ● Ackerbrache | ● Winterweizen; Ernterest Getreide |
| ● Wildacker | ● Raps |
| ● Grünland, extensiv | |



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Rimpar 27. März 2012

- Hase
- Reh
- Fuchs



Untersuchungsgebiet: 162, 25 ha

0 105 210 420 Meter



- | | |
|---|------------------------------------|
| ● Ackerland, gepflügt/umgebrochen | ● Rübenmiete |
| ● Ackerland, gepflügt; Ernterest Zuckerrübe | ● Wintergerste |
| ● Ackerland, gepflügt; Ernterest Mais | ● Wintergerste; Ernterest Getreide |
| ● Ackerland, gepflügt; Ernterest Getreide | ● Wildpflanzenkultur |
| ● Winterfurche, grobschollig | ● Winterweizen |
| ● Grünlandbrache | ● Winterweizen; Ernterest Mais |
| ● Ackerbrache | ● Winterweizen; Ernterest Getreide |
| ● Wildacker | ● Raps |
| ● Grünland, extensiv | |



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Rimpar 06.Feb 2013

- Hase
- ★ Rebhuhn
- Reh



Untersuchungsgebiet; 162, 25 ha

0 105 210 420 Meter

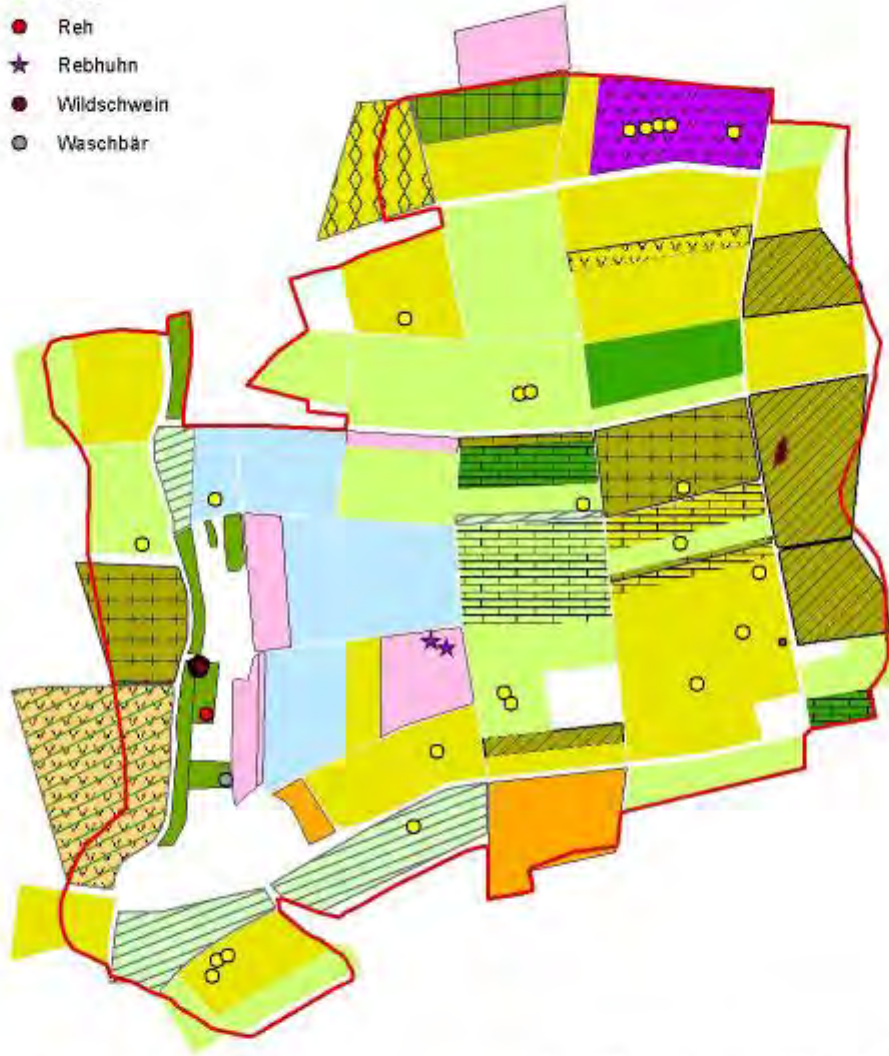


- | | |
|---|------------------------------|
| Ackerland, bestellt | Grünland; Mähwiese |
| Ackerland, gepflügt/umgebrochen | Grünland, extensiv |
| Ackerland, gepflügt; Ernterest Mais | Stoppelacker; Getreide, Senf |
| Ackerland, gepflügt; Ernterest Mais Grubber | Wintergerste |
| Ackerland, gepflügt; Ernterest Getreide | Wildpflanzenkultur |
| Ackerland, gepflügt; Ernterest Senf | Winterweizen |
| Winterfurche, grobschollig | Winterweizen; Ernterest Mais |
| Winterfurche, grobschollig; Ernterest Mais | Zuckerrübenmiete |
| Winterfurche, grobschollig; Ernterest Mais, Grubber | Zwischenfrucht; Senf |
| Ackerbrache | Raps |

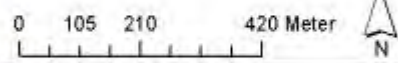


Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Rimpar 03. April 2013

- Hase
- Reh
- ★ Rebhuhn
- Wildschwein
- Waschbär



Untersuchungsgebiet; 162, 25 ha



- | | |
|---|--------------------------------|
| ■ Ackerland, bestellt | ■ Grünland; Mähwiese |
| ■ Ackerland, gedrillt | ■ Grünland, extensiv |
| ■ Ackerland, gepflügt/umgebrochen | ■ Stoppelacker; Getreide, Senf |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterest Mais | ■ Wintergerste |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterest Getreide | ■ Wildpflanzenkultur |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterest Senf | ■ Winterweizen |
| ■ Winterfurche, grobschollig | ■ Winterweizen; Ernterest Mais |
| ■ Winterfurche, grobschollig; Ernterest Mais | ■ Zuckerrübenmiete |
| ■ Winterfurche, grobschollig; Ernterest Mais, Grubber | ■ Zwischenfrucht; Senf |
| ■ Ackerbrache | ■ Raps |



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Güntersleben 30. Nov 2011

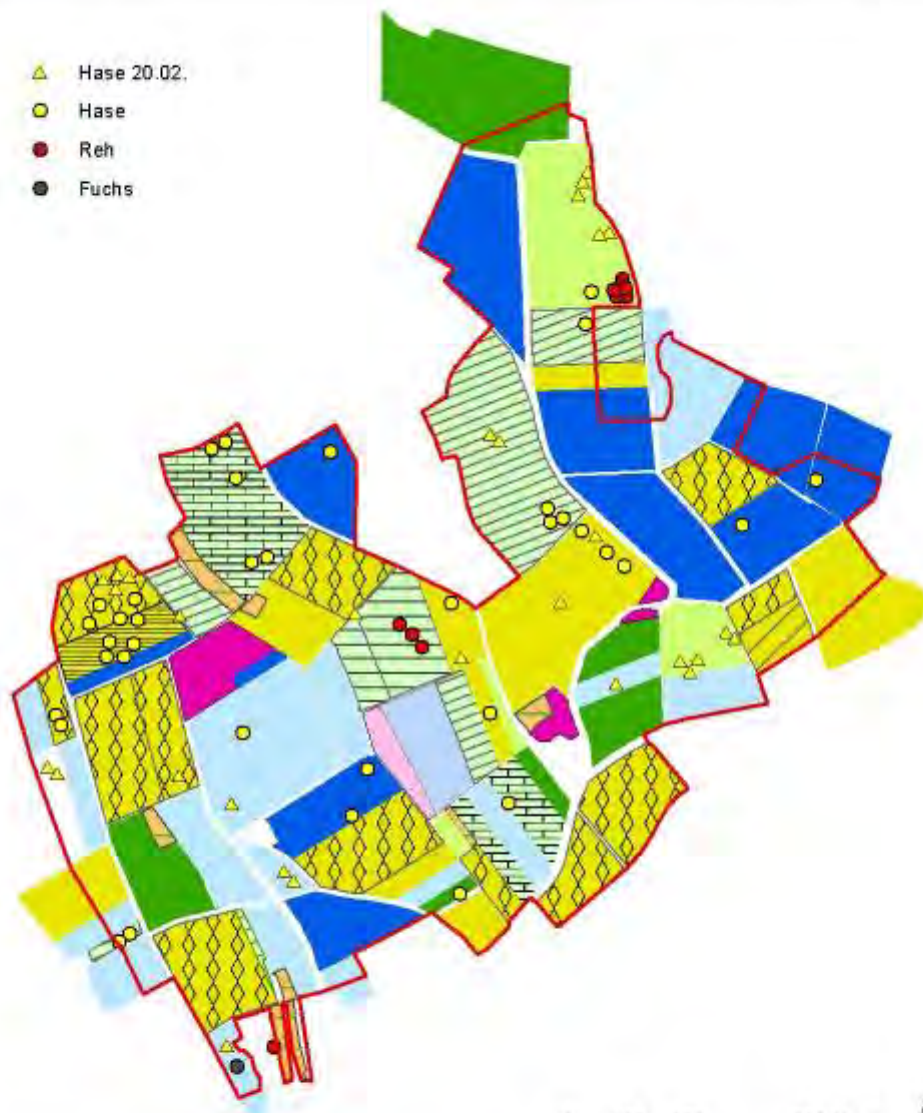


- | | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------|
| Lebensraum Brache | Grünlandbrache | Wintergerste; Ernterst Mais |
| Ackerland, gepflügt/ungebrochen | Lebensraum Brache | Wildpflanzenkultur |
| Ackerland, gepflügt; Ernterst Zuckerrübe | Stoppelacker; Getreide | Winterweizen |
| Ackerland, gepflügt; Ernterst Getreide | Sonderkultur | Ölrettich |
| Ackerland, gepflügt; Ernterst Raps | Wintergerste | Raps |
| Winterfurche, grobschollig | Wintergerste; Ernterst Zuckerrübe | |
| Untersuchungsgebiet; 166,89 ha | | |



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Güntersleben 24. Jan / 20. Feb 2012

- △ Hase 20.02.
- Hase
- Reh
- Fuchs

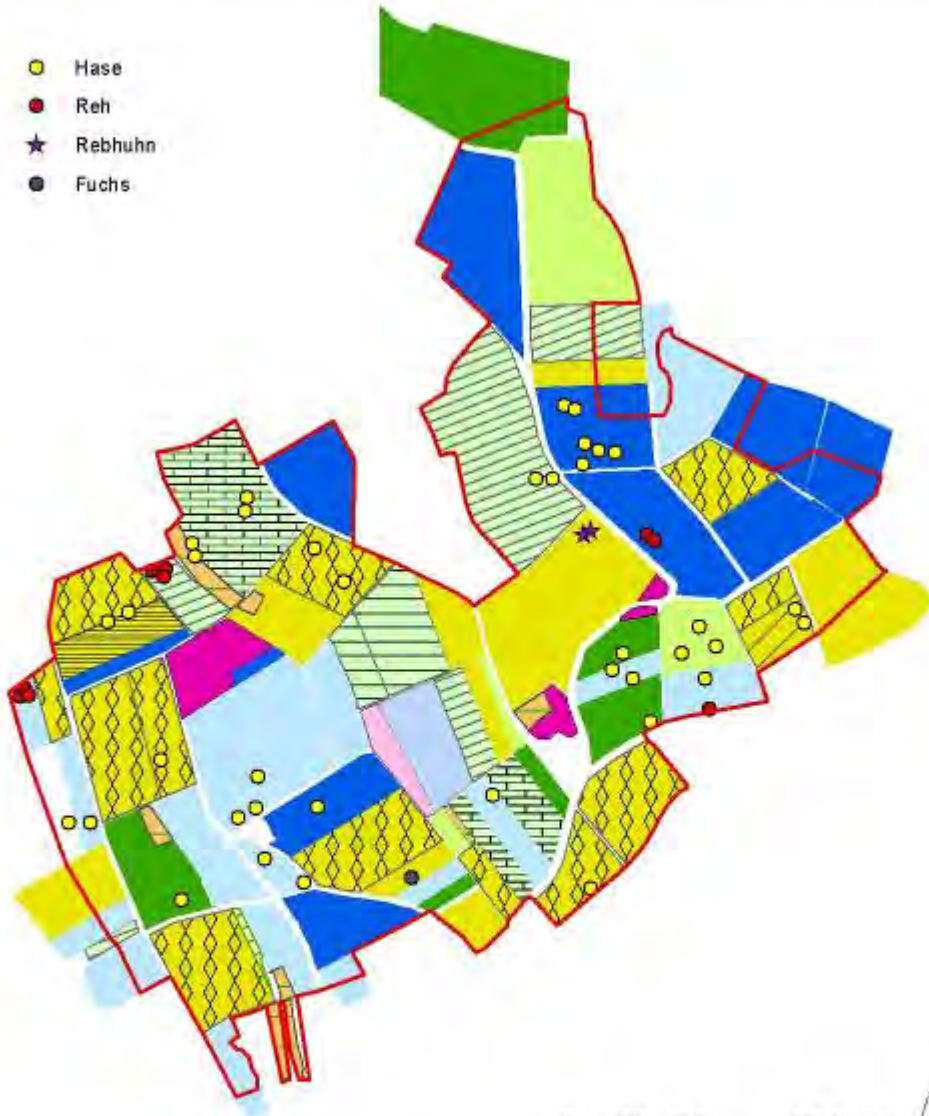


- | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------|
| ■ Lebensraum Brache | ■ Grünlandbrache | ■ Wintergerste; Ernterst Mais |
| ■ Ackerland, gepflügt/umgebrochen | ■ Lebensraum Brache | ■ Wildpflanzenkultur |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterst Zuckerrübe | ■ Stoppelacker; Getreide | ■ Winterweizen |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterst Getreide | ■ Sonderkultur | ■ Ölrettich |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterst Raps | ■ Wintergerste | ■ Raps |
| ■ Winterfurche, grobschollig | ■ Wintergerste; Ernterst Zuckerrübe | |
- Untersuchungsgebiet; 166,89 ha



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Güntersleben 27. März 2012

- Hase
- Reh
- ★ Rebhuhn
- Fuchs

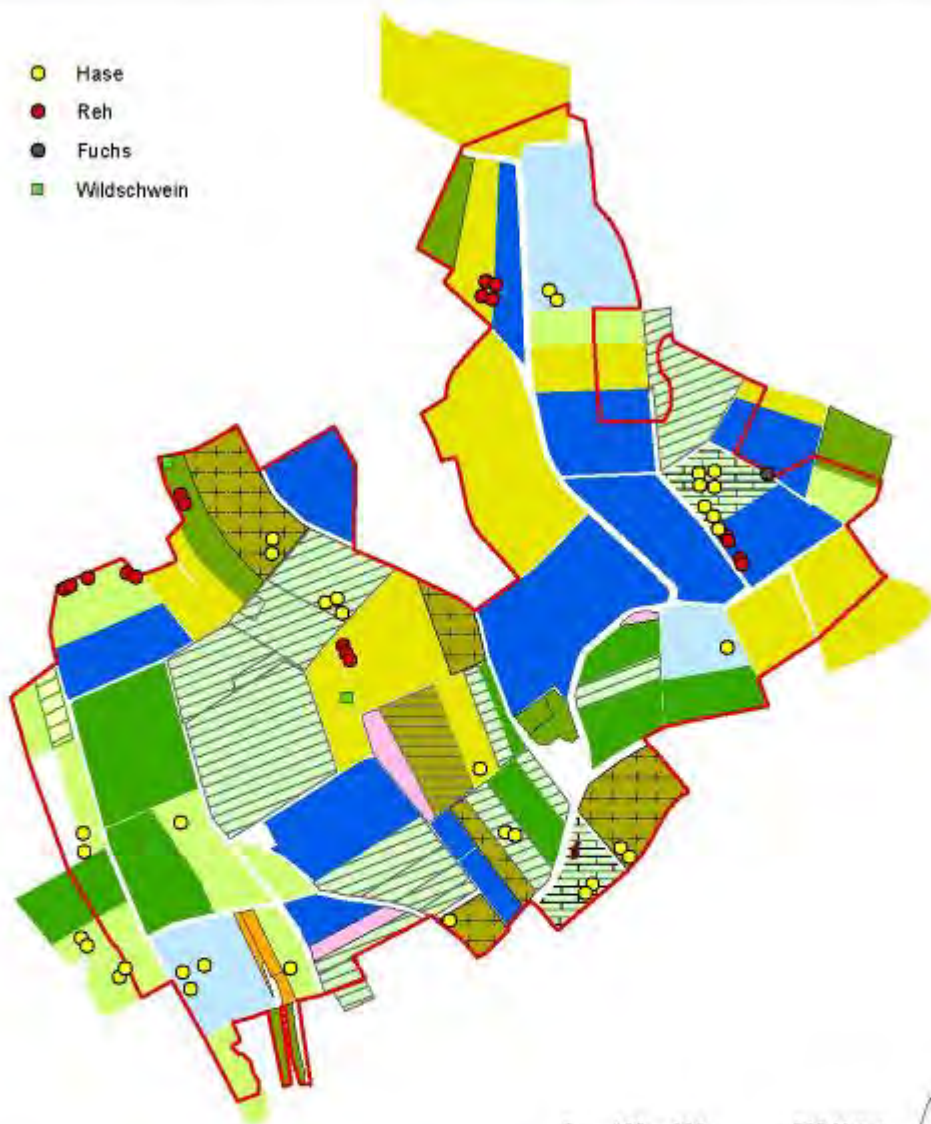


- | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------|
| ■ Lebensraum Brache | ■ Grünlandbrache | ≡ Wintergerste; Ernterst Mais |
| ■ Ackerland, gepflügt/umgebrochen | ■ Lebensraum Brache | ■ Wildpflanzenkultur |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterst Zuckerrübe | ■ Stoppelacker; Getreide | ■ Winterweizen |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterst Getreide | ■ Sonderkultur | ■ Ölrettich |
| ■ Ackerland, gepflügt; Ernterst Raps | ■ Wintergerste | ■ Raps |
| ■ Winterfurche, grobschollig | ■ Wintergerste; Ernterst Zuckerrübe | |
- Untersuchungsgebiet; 166,89 ha



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Güntersleben 04. Dez 2012

- Hase
- Reh
- Fuchs
- Wildschwein



0 125 250 500 Meter

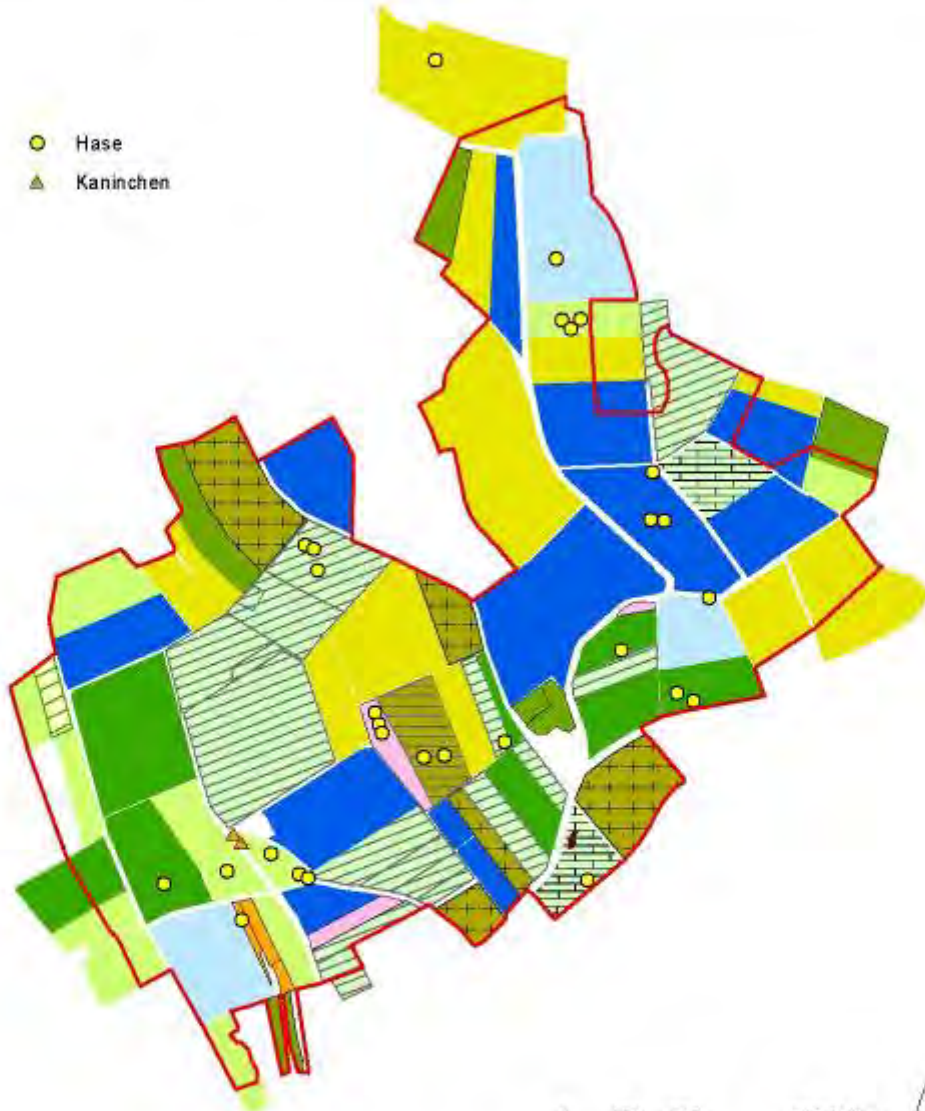


- | | | |
|---|--------------------------------|----------------------|
| ■ Winterfurche | ■ Ackerbrache | ■ Wildpflanzenkultur |
| ■ Sonderkultur | ■ Grünland, extensiv | ■ Winterweizen |
| ■ Ackerland, bestellt | ■ Stoppelacker; Getreide | ■ Zuckerrübenmiete |
| ■ Ackerland, bestellt; Ernterest Zuckerrübe | ■ Sonderkultur | ■ Raps |
| ■ Ackerland, gepflügt/umgebrochen | ■ Wintergerste | |
| ■ Winterfurche, grobschollig | ■ Wintergerste; Ernterest Mais | |
| ■ Untersuchungsgebiet; 166,89 ha | | |



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Güntersleben 06. Feb 2013

- Hase
- ▲ Kaninchen

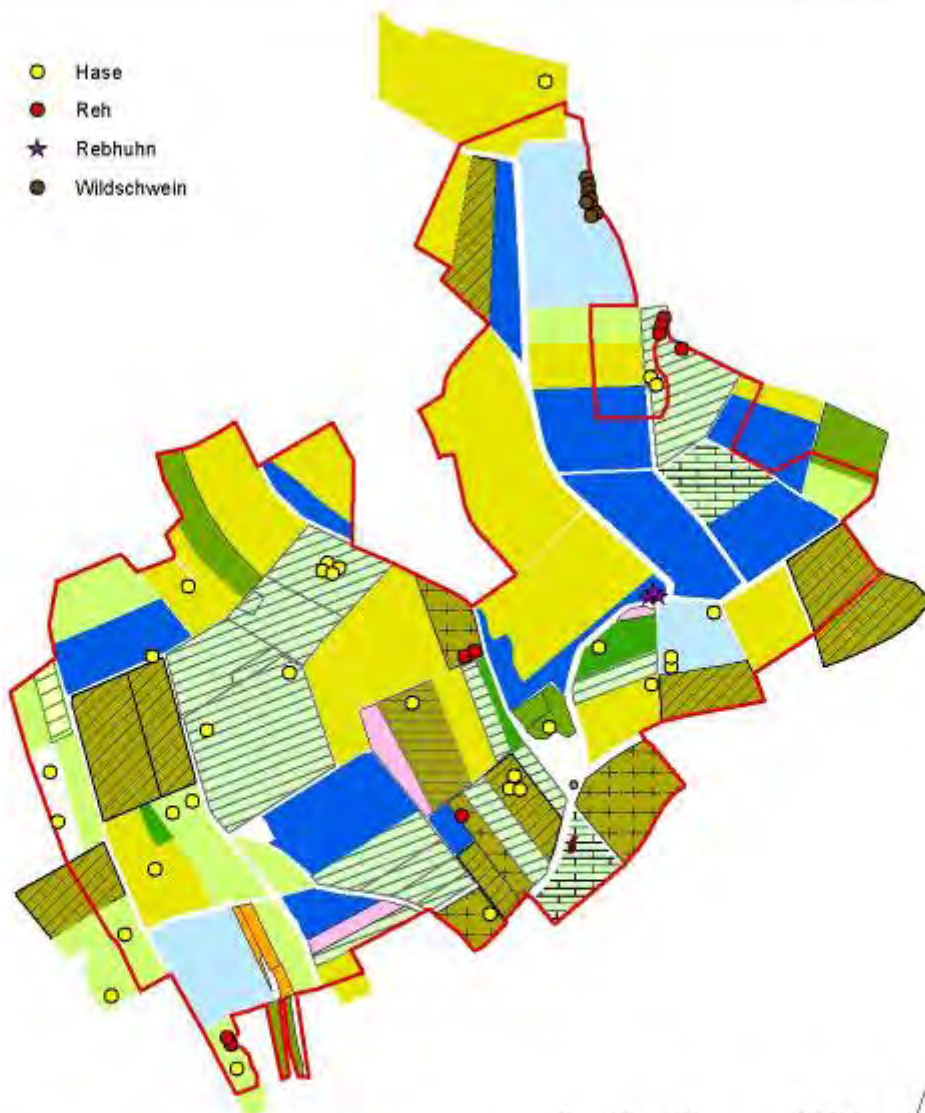


- | | | |
|--|-------------------------------|----------------------|
| ■ Winterfurche | ■ Ackerbrache | ■ Wildpflanzenkultur |
| ■ Sonderkultur | ■ Grünland, extensiv | ■ Winterweizen |
| ■ Ackerland, bestellt | ■ Stoppelacker; Getreide | ■ Zuckerrübenmiete |
| ■ Ackerland, bestellt; Ernterst Zuckerrübe | ■ Sonderkultur | ■ Raps |
| ■ Ackerland, gepflügt/umgebrochen | ■ Wintergerste | |
| ■ Winterfurche, grobschollig | ■ Wintergerste; Ernterst Mais | |
| ■ Untersuchungsgebiet; 166,89 ha | | |



Flächennutzungs- und Wildtierkartierung in Güntersleben 03. April 2013

- Hase
- Reh
- ★ Rebhuhn
- Wildschwein



- | | | |
|--|--------------------------|-------------------------------|
| ⊞ Ackerland, bestellt | ⬜ Ackerbrache | ⊞ Wintergerste; Ernterst Mais |
| ⊞ Ackerland, bestellt; Ernterst Zuckerrübe | ⬜ Grünland, extensiv | ⊞ Wildpflanzenkultur |
| ⊞ Ackerland, gedrillt | ⊞ Stoppelacker; Getreide | ⊞ Winterweizen |
| ⬜ Ackerland, gepflügt/umgebrochen | ⬜ Sonderkultur | ⬜ Zuckerrübenmiete |
| ⬜ Winterfurche, grobschollig | ⊞ Wintergerste | ⬜ Raps |
| ⬜ Untersuchungsgebiet; 166,89 ha | | |



7.2 A3 Tabellenübersicht zur Habitatnutzungsanalyse

Aiterhofen

Flächennutzungskartierung 30.11.2011

Hasenkartierung		01.12.2011	25./26.2.2012	21. und 22.02.2012		28.03.2012
LNF	ha	Anzahl	Anzahl	Anzahl		Anzahl
AO	25,11	5	8			1 2
AW	101,70	16	33			38 22
WP	61,21	0	8			3 7
WW	112,86	54	61			59 35
Sonst	13,16	5	4			18 9

Flächennutzungskartierung 04.12.2012

Flächennutzungskartierung 04.04.2013

Hasenkartierung		05.12.2012	07.02.2013	Hasenkartierung		04.04.2013
LNF	ha	Anzahl	Anzahl	LNF	ha	Anzahl
AB	2,25	0	0	AB	2,25	0
AO	53,31	0	6	AD	7,56	4
AW	61,82	3	4	AO	98,98	19
WP	9,31	9	1	AW	42,14	9
WW	115,42	74	50	WP	9,31	1
Sonst	18,22	4	5	WW	90,85	42
				Sonst	9,28	15

Rimpar

Flächennutzungskartierung 30.11.2011

Hasenkartierung		30.11.2011	24.01.2012	20.02.2012	21.02.2012	27.03.2012
LNF	ha	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
AO	26,1675242	6	1	2	1	7
AW	15,7966428	1	2	3	2	1
OE	11,0306466	1	2	5	1	1
WG	35,5064865	16	0	3	3	10
WP	2,05830468	0	1	0	0	0
WW	43,2349642	5	5	3	6	5
Sonst	17,5543863	1	1	2	0	3

Flächennutzungskartierung 04.12.2012

Flächennutzungskartierung 03.04.2013

Hasenkartierung		04.12.2012	06.02.2013	Hasenkartierung		03.04.2013
LNF	ha	Anzahl	Anzahl	LNF	ha	Anzahl
AB	11,17	0	2	AB	7,88	1
AO	38,41	0	5	AD	10,40	0
AW	10,63	2	0	AO	44,36	8
WG	7,36	0	0	AW	5,24	0
WP	5,31	0	1	OE	12,89	1
WW	36,10	10	6	WG	7,36	1
OER	12,89	0	1	WP	5,31	0
Sonst	19,2446752	0	2	WW	36,10	7

| Sonst 21,80 7

Güntersleben

Flächennutzungskartierung 30.11.2011

Hasenkartierung		30.11.2011	24.01.2012	20.02.2012	27.03.2012
LNF	ha	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
AO	52,95	5	16	8	8
AW	14,31	0	1	0	3
OER	28,12	10	1	5	10
WG	27,04	12	12	4	5
WP	1,04	0	0	0	0
WW	8,96	7	1	10	3
Sonst	40,19	2	5	0	8

Flächennutzungskartierung 04.12.2012

Flächennutzungskartierung 03.04.2013

Hasenkartierung		04.12.2012	06.02.2013	Hasenkartierung		03.04.2013
LNF	ha	Anzahl	Anzahl	LNF	ha	Anzahl
AW	17,84	0	4	AB	9,20	2
AB	13,10	5	2	AD	19,25	3
AO	37,99	1	1	AO	49,39	4
OER	12,09	6	2	AW	1,84	1
WG	31,48	13	5	OER	12,09	3
WP	1,19	0	3	WG	30,76	8
WW	15,25	7	7	WP	1,19	0
Sonst	43,71	1	4	WW	15,25	5
				Sonst	33,69	2

7.3 A4 Kartierschlüssel zur Flächennutzung

Kartierschlüssel TiHo FNK3		
Stand		01.01.2013
Temporäre Nutzungsformen		
Abk.	Beschreibung	
A	Ackerland	
AB	bestellt, zum Teil bereits aufgelaufen, kein - spärlicher Pflanzenbewuchs <10 %, nur Blattspitzen sichtbar, 1. Blattstadium bei Getreide	
AO	gepflügt oder umgebrochen, eben (kein AW), aber noch nicht bestellt, kein Bewuchs	
AW	Winterfurche, grobschöllig umgepflügt, wird erst im Frühjahr bestellt	
WS	Getreide	
WX	Wintergetreide	
WG	Wintergerste, zuerst gedreht (September) im Spätherbst/Winter gelblich	
WT	Triticale	
WW	Winterweizen, von Sept. bis Dez. gedreht (Wechselweizen noch im Jan./Feb.)	
SX	Sommergetreide, Aussaat ab Jan/ Feb bis April/Mai	
SG	Sommergerste	
SW	Sommerweizen	
SM	Mais	
SH	Hafer	
SR	Roggen	
R	Hackfrüchte	
RZ	Zuckerrüben	
RF	Futterrüben	
KT	Kartoffeln	
Ö	Öl- und Faserpflanzen	
ÖR	Raps, ca. August - Juni, zur Ölgewinnung (bleibt im Herbst/Winter niedrig im Ggs. zu Senf und Örtlich)	
ÖS	Sonnenblumen	
ÖL	Lein	
ÖT	sonstige Öl- und Faserpflanzen	
P	Acker nach Ernte / Stoppelacker	
PG	Getreidestoppeln mit Untersaat oder natürlichem Aufaufgetreide und / oder Wildkräutern (ohne Bearbeitung)	
PM	Maisstoppeln	
PR	Rapsstoppeln	
PZ	Senf-, Facelia- oder Örtlichstoppeln nach Abschlegen im Herbst	
EG	durchgerissener Acker mit aufgelaufenem Getreide nach Ernte (gegrubbert), Stoppeln meist sichtbar, mit oder ohne Aufaufgetreide	
EK	Kartoffelschlag nach Ernte	
ER	Rübenschlag nach Ernte	
G	Grünland	
GX	extensiv genutztes Grünland, Mahd 1-2x jährlich nach Mitte Juli, keine Düngung	
GE	Graseinsaat (Reihen noch erkennbar)	
GM	Mähwiese	
GW	Viehweide, Standweide oder Umtriebsweide	
Z	Zwischenfrucht	
ZR	Raps als Zwischenfrucht, wird im März geschlegelt und untergepflügt	
ZF	Facelia	
ZO	Örtlich, mit kleiner "Rübe"	
ZS	Senf, friert im Winter ab, im Frühjahr Stoppeln	
F	Hülsenfrüchte (Bohnen, Erbsen, Wicken etc.)	
FK	Klee	
FL	Luzerne	
B	Ackerbrache	
BG	Grünlandbrache, Dauerbrache	
BH	Hochstaudenflur	
BW	Wildacker	
BÖ	Ödland	
BK	Ackerbrache, kräuterdominiert, Rotationsbrache	
Y		
YS	Sonderkultur (mit Angabe) z.B. Erdbeeren, Gemüse, Blumen	
YW	Weinbauflächen, Weinbrache	
X	Lagerflächen (z.B. Silageplätze)	
XB	Befestigte Lagerflächen	
XT	Temporäre Lagerflächen	
Dauernutzungsformen		
Abk.	Beschreibung	
K	Küstenbereich	
L	Binnengewässer	
LQ	Quelle	
LFI	Fließgewässer, linear (< 10m Breite)	
LFF	Fließgewässer, flächig (> 10m Breite)	
LA	Auenstillgewässer	
LS	Stillgewässer	
M	Moore und Sümpfe	
MH	Hoch- bzw. Übergangsmoor	
MN	Niedermoor, Sumpf (gehölzfrei)	
MR	Regenerations- bzw. Degenerationsflächen	
MA	Abtorfungsflächen	
YT	Garten, Gartenbaubetrieb, Gärtnereien	
OP	Obstplantage	
OB	Baumschule	
OW	Weihnachtsbaumkultur	
C	Heiden, Extremstandorte	
V	Gehölze	
VH	Hecken, Feld- und Wallhecken	
VF	Feldgehölz, Feldgebüsch, Hegebusch	
Neu	VJ junge Gehölze, Gehölzueanpflanzung	
VB	Baumgruppe, Baumreihe	
VE	Einzelbaum	
VS	Streubestand	
VW	Wald, Laub-, Nadel- und Mischwald	
Q	Veränderte, gestörte Standorte, Ver- und Entsorgungsflächen	
QA	Abgrabungsflächen	
QT	Tongrube	
QG	Sandgrube	
QK	Kiesgrube	
QS	Steinbruch	
QB	Braunkohletagebau	
QU	Aufschüttungsflächen	
QV	Ver- und Entsorgungsflächen	
QF	Flächen der Abfallwirtschaft	
QM	Mülldeponie	
QW	Flächen der Wasserwirtschaft	
QL	Kläranlage	
QR	Rieselfeld	
I	offene Flächen, Rohbodenstandorte im industriellen Bereich	
T	Siedlung, Verkehr, Freizeit	
TS	Siedlung, Gewerbe	
TV	Verkehrsflächen	
TA	Autobahnen und Bundesstraßen	
TL	Landstraßen, Ortsverbindungsstraßen, asphaltierte Nebenstraßen	
TW	Weg	
Allgemein als Ergänzung		
r1	Ernterest Zuckerrübe	
r2	Ernterest Mais	
r3	Ernterest Getreide	
r4	Ernterest Raps	
r5	Ernterest Kartoffel	
WP	Wildpflanzenkultur	
SK	Sonderkultur	
LRB	Lebensraum Brache	
Z	Zuckerrübenmiete	
g	Grubber	
PGSe	Getreidestoppeln mit Senf	
DZ	Dinkelweizen	

7.4 A5 Untersuchungsgebiete mit Maßnahmenflächen

Untersuchungsgebiet Aiterhofen





Abbildung 58 Schlag 1 in Aiterhofen mit Beispielhaften Kameraaufbau 2012



Abbildung 59: Schlag 2 in Aiterhofen mit Beispielhaften Kameraaufbau 2013

Untersuchungsgebiet Rimpar



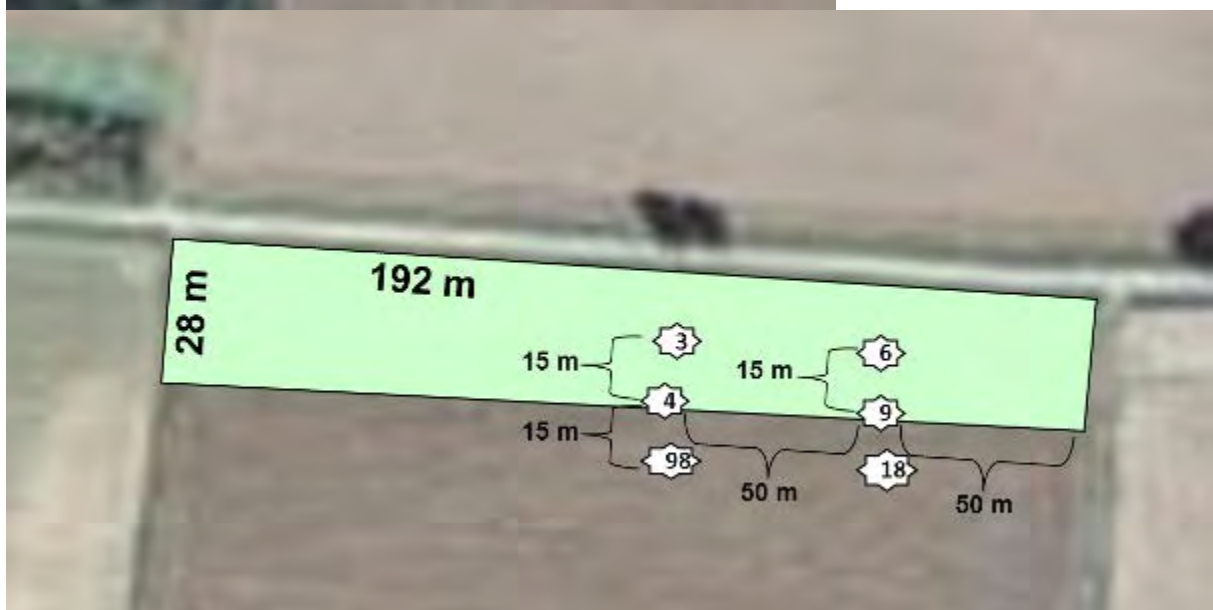
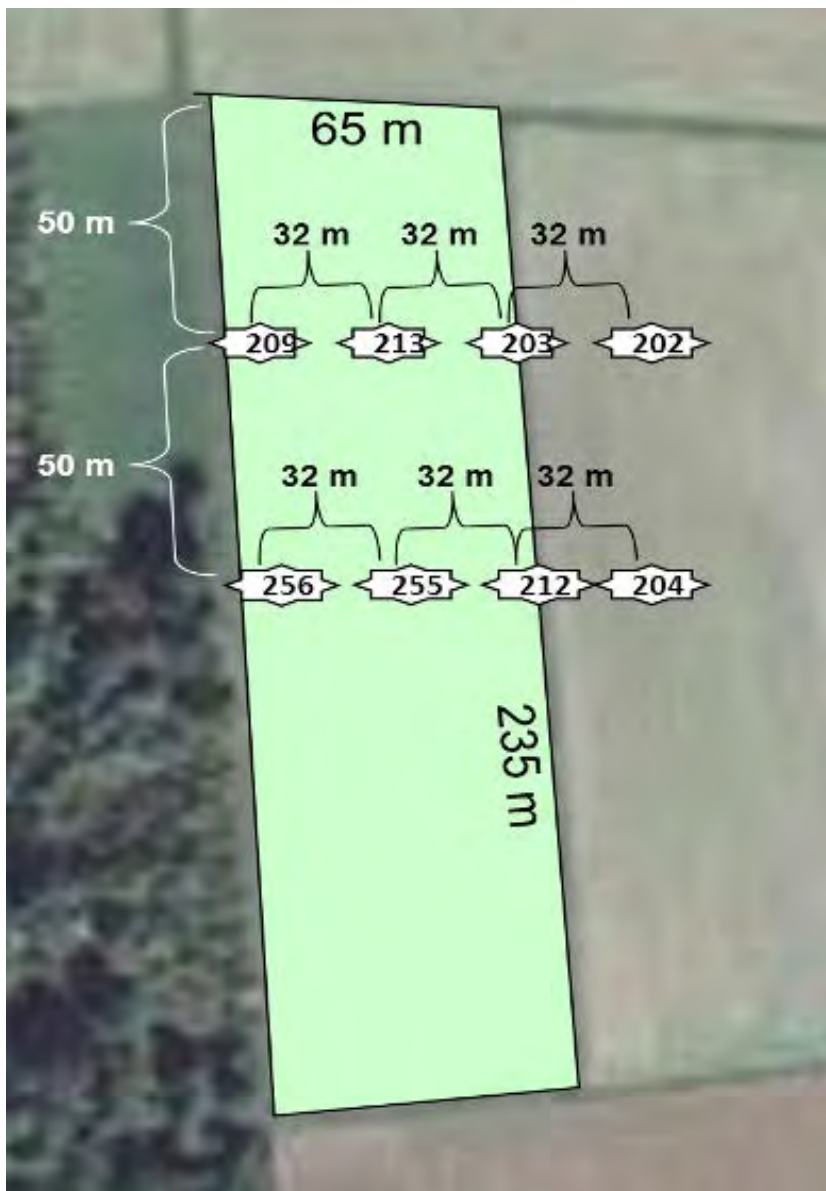


Abbildung 60: Fläche 1 (oben) und 2 (unten) in Rimpar mit Beispielhaften Kameraaufbau 2012/13



Abbildung 61: Fläche 3 in Rimpar mit Beispielhaften Kameraaufbau 2013

Untersuchungsgebiet Güntersleben





Abbildung 62: Fläche 1 in Güntersleben mit Beispielhaften Kameraaufbau 2012/13

7.5 A6 Wildpflanzenschläge

Gebiet	Flächennr.	Größe [ha]	Ansaat	Beschreibung	Jahr	Bestandsbildner	Nachbar-kultur	Bestand
Aiterhofen	1	3,25	2011	Saat lief im 1. Jahr gut auf. Die mehrjährigen Arten konnten sich gut etablieren.	2011	Sonnenblumen, Malvenarten	Mais	k. A.
					2012	Beifuß, Rainfarn, Gelber Steinklee, Natternkopf	Weizen, Mais	Dichter Filz, unten deutlich geringerer Raumwiderstand
					2013	Rainfarn, Beifuß, Gelber Steinklee	Weizen, Rüben	Dicht, unten geringerer Raumwiderstand
Aiterhofen	2	1,42	2012	Saat lief im 1. Jahr gut auf. Die mehrjährigen Arten konnten sich gut etablieren.	2012	Sonnenblumen, Malven	Mais	k. A.
					2013	Rainfarn, Beifuß, Rote Lichtnelke, Malve, Gelber Steinklee, Sonnenblume	Weizen, Silphie	Mäßig dicht mit Lücken
Rimpar	1	1,52	2011	Saat lief bedingt auf. Die mehrjährigen Arten konnten sich vergleichsweise weniger gut etablieren (geringe Düngung). Zu späte Ernte.	2011	Sonnenblumen, Malvenarten	Getreide	k. A.
					2012	Gelber Steinklee, Natternkopf, Kamille, Sonnenblume	Sommergerste	Bestand relativ dicht
					2013	Kamille, Wilde Karde, Gräser, Beifuß	Raps	Bestand sehr lückig

Gebiet	Flächennr.	Größe [ha]	Ansaat	Beschreibung	Jahr	Bestandsbildner	Nachbar-kultur	Bestand
Rimpar	2	0,54	2011	Saat lief bedingt auf. Die mehrjährigen Arten konnten sich vergleichsweise weniger gut etablieren (geringe Düngung). Zu späte Ernte.	2011	Sonnenblumen, Malvenarten	Raps	k. A.
					2012	Gelber Steinklee, Echter Steinklee, Natternkopf, Kamille, Sonnenblume	Dinkelweizen	Bestand relativ dicht
					2013	Löwenzahn, Beifuß	Dinkelweizen	Bestand lückig, keine Ernte
Rimpar	3	2,07	2013	Saat lief eher schlecht auf. Später Saattermin durch Pipeline. Zu tiefe Saat und geringe Düngung. Die mehrjährigen Arten konnten sich kaum etablieren.	2013	Sonnenblume, Malvenarten	Mais	Lockerer Bestand, regelmäßig freier Boden sichtbar.
Güntersleben	1	1,04	2011	Saat lief im 1. Jahr gut auf. Die mehrjährigen Arten konnten sich gut etablieren. Die Ernte erfolgte häufig zu spät.	2011	Sonnenblumen, Malvenarten	Getreide	Keine Ernte
					2012	Gelber Steinklee, Echter Steinklee, Natternkopf, Beifuß, Weiße Lichtnelke	Zuckerrüben	Bestand dicht
					2013	Beifuß, Weiße und rote Lichtnelke	Weizen	Bestand dicht

7.6 A7 Beispielfotos der Fotofallen von verschiedenen Tierarten





Abbildung 63: Auswahl einiger erfassten Arten in den drei Untersuchungsgebieten