

1 Das Projekt „Faunistische Evaluierung von Blühflächen“

Christian Wagner, Harald Volz

1.1 Zusammenfassung/Abstract

Landwirtschaftliche Nutzung prägt seit Jahrtausenden die mitteleuropäische Landschaft und viele Tierarten haben sich daran angepasst. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts findet allerdings ein umfassender Wandel in der Landnutzung mit einem starken Rückgang des Artenreichtums (Diversität) statt.

Die Gemeinsame Agrarpolitik der EU (GAP) versucht dem Artenrückgang in der Agrarlandschaft entgegen zu steuern. Auf bayerischer Ebene wird im Kulturlandschaftsprogramm die Maßnahme „Blühflächen“ angeboten. Blühflächen sind Ackerflächen, die mit artenreichem Saatgut eingesät wurden und auf denen in den folgenden fünf Jahren kein Eingriff erfolgt. Im Jahr 2011 waren in Bayern 20.390 Blühflächen auf 24.416 Hektar gemeldet.

Inwieweit die Maßnahme zur Steigerung des faunistischen Artenreichtums beiträgt, war bisher wenig bekannt und wurde deswegen von November 2010 bis Dezember 2013 in einem Forschungsvorhaben „Faunistische Evaluierung von Blühflächen“ untersucht. Als zentrale Projektziele wurde die Beantwortung folgender Fragen festgelegt:

1. Erhöhen Blühflächen die Biodiversität (Artenreichtum, Abundanz) in der Agrarlandschaft?
2. Wie müssen Blühflächen geschaffen sein, damit sie einen möglichst großen faunistischen Effekt haben?

Im Rahmen des Projekts konnten verschiedene Kooperationen eingegangen werden aus denen sieben Qualifizierungsarbeiten zu Boden, Schwebfliegen, Bienen, Feldhamstern und Niederwild hervorgingen.

The project ‘faunistic evaluation of sown flower-rich fields’

For thousands of years agricultural land use has shaped the central-European landscape, and numerous animal species have adapted to it. Since the middle of the 20th century, however, a very comprehensive change of the land use has instigated a strong decline of species diversity.

The common agricultural policy of the EU (CAP) intends to counteract the species decline in the agricultural landscape. In Bavaria the “Kulturlandschaftsprogramm“ (cultural landscape programme) includes the measure “sown flower-rich fields“. These sites are agricultural fields which have been sown using species-rich seed material, with no interference taking place over the next five years. In the year 2011 in Bavaria 20,390 fields have been registered on an area of 24,416 ha.

In order to investigate how far this measure contributes to an increasing faunistic species diversity a research project ‘Faunistic evaluation of sown flower-rich fields‘ was conducted from November 2010 until December 2013. The research aimed to give answers to the following central questions:

1. Do sown flower-rich fields increase biodiversity (species richness, abundance) in the agricultural landscape?
2. How should sown flower-rich fields be designed in order to be faunistically most effective?

In the context of the project different cooperations could be launched which led to seven theses on soil, hoverflies, bees, common hamsters, and small game.

1.2 Biodiversität und Landwirtschaft

Als Biodiversität oder biologische Vielfalt wird die Variabilität unter lebenden Organismen verstanden. Sie umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten sowie die Vielfalt der Ökosysteme, wobei im Rahmen dieser Veröffentlichung der Fokus auf der Vielfalt der Arten, also in erster Linie dem Artenreichtum, und der Vielfalt der Individuen, also der Abundanz (Anzahl Individuen), liegt. Die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt gelten als wichtige Grundlagen für das menschliche Wohlergehen (BMU 2007).

Landwirtschaftliche Nutzung prägt seit Jahrtausenden und – seit dem Mittelalter – in stark zunehmendem Maße große Teile der mitteleuropäischen Landschaften (BIGNAL & MCCRACKEN 2000, KÜSTER 1997, KLEIJN et al. 2006, POSCHLOD et al. 2005, TSCHARNTKE et al. 2005). Zum Beispiel waren mit Stand 2011 44,6 Prozent der Fläche Bayerns landwirtschaftlich genutzte Fläche (STMELF 2013a). Im Laufe der Jahrtausende haben sich viele Arten an die extensive Bewirtschaftung angepasst. Es entwickelten sich mit einem Maximum im 19. Jahrhundert zwar anthropogen beeinflusste oder überprägte, aber artenreiche Ökosysteme (BIGNAL & CRACKEN 2000, KLEIJN et al. 2006, POSCHLOD et al. 2005, WOOD & LENNÉ 1999). Folglich ist ein Großteil der Strukturen, Habitate und Arten, die den Artenreichtum in unserer Kulturlandschaft bestimmen, auf traditionelle Landnutzungsformen zurück zu führen (BIGNAL & CRACKEN 2000, HENLE et al. 2008, KLEIJN et al. 2006).

Nach dem Zweiten Weltkrieg wandelte sich die Landnutzung umfassend. Sowohl auf Landschaftsebene, durch intensive Inanspruchnahme vormals artenreicher, extensiv genutzter Habitate, als auch lokal, auf den landwirtschaftlichen Flächen durch den in vielen Ausprägungen von statten gehenden agrarstrukturellen Wandel, fand ein dramatischer Rückgang des Artenreichtums in der Agrarlandschaft statt (unter anderem: BIGNAL & MCCRACKEN 2000, DO-G & DDA 2012, HAALAND et al. 2011, HENLE et al. 2008, KLUSER & PEDUZZI 2007, MACDONALD et al. 2007, POLASZEK et al. 1999, POSCHLOD et al. 2005, SUDFELDT et al. 2009, TSCHARNTKE et al. 2005, VAN BUSKIRK & WILL 2004, WINFREE et al. 2009). Die besondere Verantwortung der Landwirtschaft für den Rückgang des Artenreichtums zeigen zum Beispiel die Ergebnisse des Monitorings von Vögeln in Europa (Abb. 1). Während bei häufigen europäischen Waldvögeln keine Veränderung zu erkennen ist, ist in den letzten 30 Jahren jeder zweite Vogel aus der Agrarlandschaft verschwunden (DRÖSCHMEISTER et al. 2012)

Eine Reaktion auf den weltweiten Rückgang der Biodiversität ist das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD), das auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) 1992 in Rio de Janeiro beschlossen wurde. Artikel sechs des Übereinkommens sieht vor, dass die Vertragsparteien nationale Strategien zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt entwickeln. Da für die Bundesregierung die Erhaltung der biologischen Vielfalt eine hohe

Priorität hat, formulierte sie, eingebettet in ihrer 2007 veröffentlichten Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, das ehrgeizige Ziel, bis zum Jahr 2020 die Biodiversität in Agrarökosystemen deutlich zu erhöhen. Schon 2015 sollen die Populationen der Mehrzahl der wildlebenden Arten, die für die agrarisch genutzte Kulturlandschaften typisch sind, gesichert sein und wieder zu nehmen (BMU 2007).

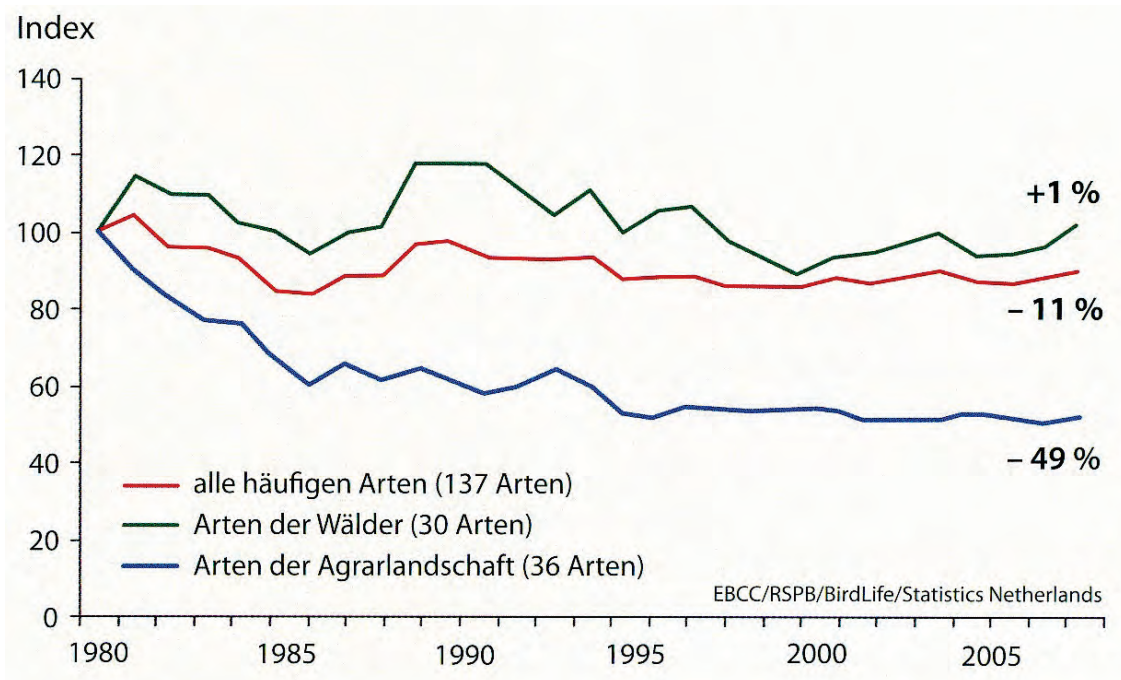


Abb. 1: Populationsentwicklung häufiger Vögel in Europa, die Anzahl der Individuen von 1980 wurde auf 100 % gesetzt (aus DRÖSCHMEISTER et al. 2012).

Die Gemeinsame Agrarpolitik der EU (GAP) versucht dem Artenrückgang speziell in der Agrarlandschaft entgegen zu steuern. Dazu erfolgte in den frühen 1980er Jahren die Etablierung von Agrarumweltmaßnahmen (AUM, AES) mit dem Ziel, einen Ausgleich für Einkommensverluste für die Landwirte aufgrund umweltbewusster Nutzungsformen zu schaffen. Mit den weiteren Reformen der Gemeinsamen Agrarpolitik wurden die Agrarumweltmaßnahmen ausgeweitet und fortentwickelt (HENLE et al. 2008). Die neue Förderperiode von 2014 bis 2020 wird zu einer Neuausrichtung der Gemeinsamen Agrarpolitik führen. Zentral wird sein, dass 30 Prozent der Direktzahlungen aus der ersten Säule an eine sogenannte Ökologisierung gebunden sind. Dazu gehören die Erhaltung von Dauergrünland, eine Anbaudiversifizierung und das Bereitstellen von ökologischen Vorrangflächen auf mindestens fünf Prozent der Betriebsfläche. Diese sollen zum Beispiel Ackerränder, Hecken, Bäume, Brachflächen, Landschaftselemente, Biotope, Pufferstreifen und Aufforstungsflächen umfassen (BMELF 2013, STMELF 2013b).

Bayern leistet mit seinen 20.000 Hektar Blühflächen einen Beitrag zum Übereinkommen über die biologische Vielfalt und der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union.

1.3 Blühflächen, eine Agrarumweltmaßnahme in Bayern

Blühflächen beziehungsweise vor allem Blühstreifen wurden seit den 1990er Jahren in mehreren europäischen Ländern als Agrarumweltmaßnahme mit dem Ziel, den Artenreichtum zu erhöhen, eingeführt (HAALAND et al. 2011). Gemeinsam ist ihnen, dass eine Samenmischung auf Ackerland ausgebracht wird. Die Streifenbreite, die Standdauer, das verwendete Saatgut (Wildblumen, Kulturarten, Gräser) und das Management (Mahd, Mulchen, Brache) der Streifen oder Flächen variieren zwischen den einzelnen Ländern und den Förderperioden (HAALAND et al. 2011). Auch gibt es keine einheitliche Benennung der Maßnahme (Tab. 1).

Tab. 1: Englische Begrifflichkeiten aus HAALAND et al. 2011, deutsche Übersetzungen eigen, * = im Original deutsche Bezeichnung.

Englisch	Übersetzung
sown wildflower strips	gesäte Wildblumenstreifen
sown grass margins	gesäte Grasränder
wildflower resource patches	Wildblumen-Ressourcenflecken
flowering strips	blühende Streifen
flowering plant strips	blühende Pflanzenstreifen
artificial flower-rich margins	angelegte blütenreiche Ränder
sown weed strips	gesäte Grasstreifen
improved field margins	aufgewertete Feldränder
sown field margins strips	gesäte Feldrandstreifen
wildlife seed mixture margins	Wildtier-Saatmischungsränder
sown flower-rich fields*	Blühflächen*

Im Bayerischen Kulturlandschaftsprogramm – Teil A (KULAP-A) wird für die Förderperiode 2007-2013 die Maßnahme „Agrarökologische Ackernutzung und Blühflächen“ angeboten. Ziele dieser agrarökologischen Maßnahme sind:

- Förderung des Artenreichtums (Biodiversität),
- Schaffung neuer Lebens- und Rückzugsräume für Tiere und Pflanzen,
- Nahrungsangebot für Bienen über die gesamte Vegetationsperiode,
- Stärkung des Biotopverbunds,
- artenreiche Vegetation aus Kulturpflanzen und Wildpflanzen heimischer Herkunft,
- ganzjähriger Bodenschutz,
- Schutz von Oberflächen- und Grundwasser,
- Förderung von Nützlingen und deren regulativen Funktionen im Agrarraum,
- Erhöhung des Erholungswerts der Kulturlandschaft (STMELF 2010, STMELF 2011, WAGNER 2013).

Die bayerischen Blühflächen sind dem Namen entsprechend keine Streifen, sondern gesamte Feldstücke oder Teile derselben mit einer durchschnittlichen Größe von 1,2 Hektar beziehungsweise 1,13 Hektar (Tab. 2). Sie können mit geringem organisatorischen Auf-

wand im Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem (Zentrale InVeKoS Datenbank), das die Grundlage für die Förderung bildet, kodiert werden (Flächennutzungscode: FNN 560 „Stillgelegte Ackerflächen i.R. von AUM“).



Abb. 2: Auf bayerischen Blühflächen fotografierte Insekten und Spinnentiere (Arthropoden). Von links nach rechts: Hainschwebfliege (*Episyrphus balteatus*), Skorpionsfliege (*Panorpa spec.*) und Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) mit Beute.



Abb. 3: Blühfläche in Oberbayern angelegt 2010, Aufnahmedatum 8.9.2012.

Blühflächen wurden nach untenstehenden Kriterien vor allem von 2008 bis 2010 angelegt. Für die Bewilligung einer Blühfläche wurde von den Fachzentren Agrarökologie jeweils ein spezielles agrarökologisches Konzept erstellt. In den Konzepten wurden die Rahmenbedingungen vor allem für die Aussaat zum Beispiel mehrerer Saatgutmischungen, die eventuelle Anlage von Schwarzbrachestreifen und die Beschränkung von Pflegeeingriffen zum Beispiel auf die mögliche Mahd eines Streifens zum benachbarten Acker, festgelegt. Die Samenmischungen sollen eine abwechslungsreiche Struktur bei langer und hoher Blühdauer garantieren und über mehrere Jahre nicht nur im Sommer, sondern auch nach den ersten Frösten ausreichend Deckung bieten (STMELF 2011). In den fünf Jahren Laufzeit wurden und werden die Flächen mit wenigen Ausnahmen wie zum Beispiel der regelmäßigen Bearbeitung der Schwarzbrachestreifen nicht bewirtschaftet oder gepflegt. Es durfte beziehungsweise darf keine Bodenbearbeitung und keine Düngung oder Pflanzenschutzmaßnahme erfolgen. Je Betrieb wurden maximal fünf Hektar Blühflächen genehmigt (STMELF 2011, WAGNER 2013).

*Tab. 2: Anzahl, Größe und Alter beantragter Blühflächen (BFI). Verwendet wurden alle Feldstücke mit FNN 560. *= Blühflächen bis 2008 wurden meist nicht nach dem oben genannten Schema angelegt und werden im Folgenden nicht berücksichtigt, Datengrundlage Zentrale InVeKoS Datenbank 2011.*

Antragsdatum	Anzahl beantragter BFI	Gesamtfläche BFI in ha	Durchschn. Größe BFI in ha
bis 2008*	1.383	2.846	2,06
2008	2.508	5.008	2,00
2009	3.726	3.922	1,05
2010	12.773	12.640	0,99
Summe	20.390	24.416	
Durchschnitt			1,20
Summe 2008-2010	19.007	21.570	
Durchschnitt 2008-2010			1,13



Abb. 4: Blühfläche in Niederbayern angelegt 2009, Aufnahmedatum 21.5.2011.

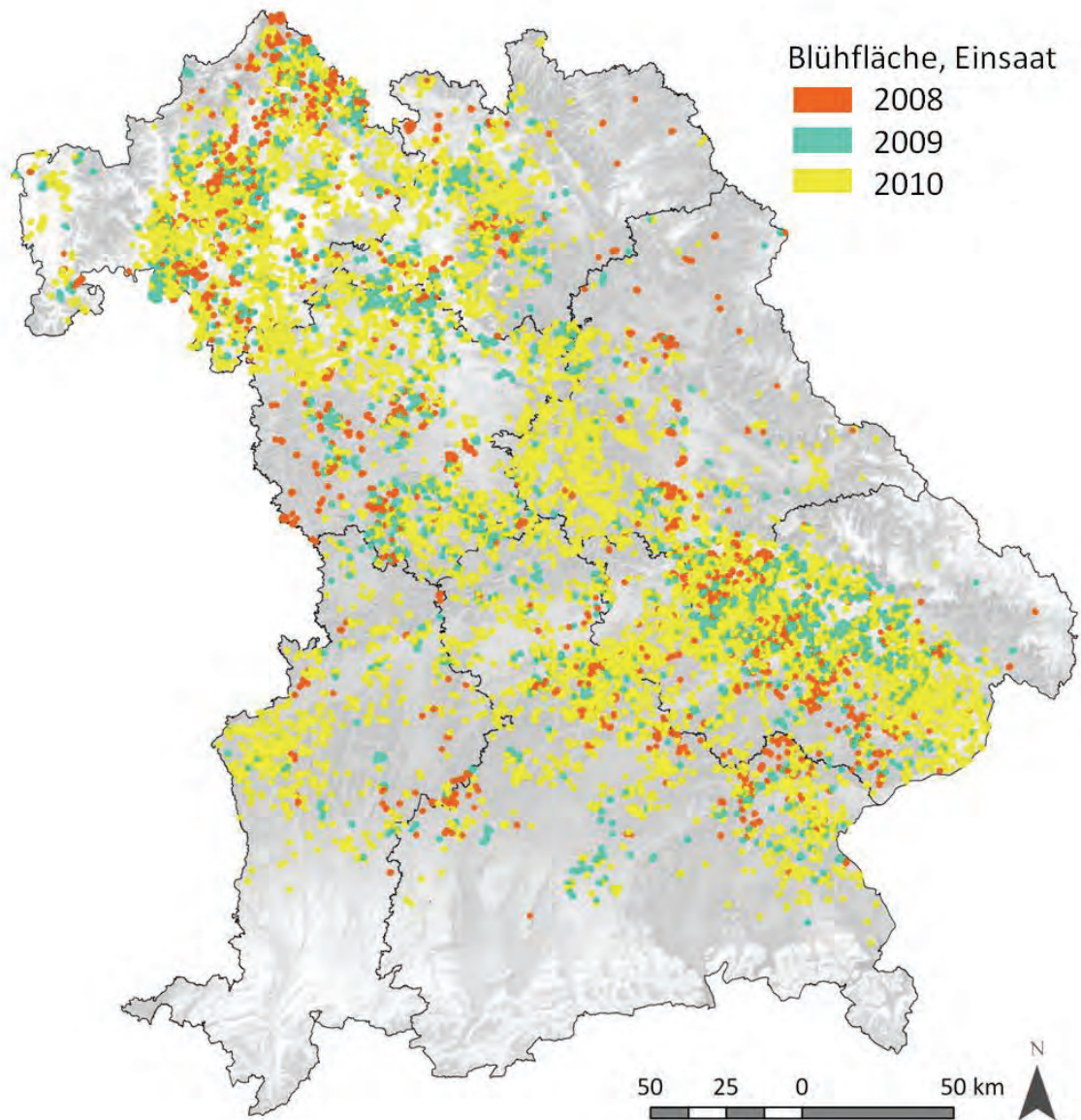


Abb. 5: Räumliche Verteilung der zwischen 2008 und 2010 angelegten Blühflächen in Bayern. Datengrundlage: Zentrale InVeKoS Datenbank 2011.



Abb. 6: Wegwarte, *Cichorium intybus*, Aufnahmedatum 7.7.2011.

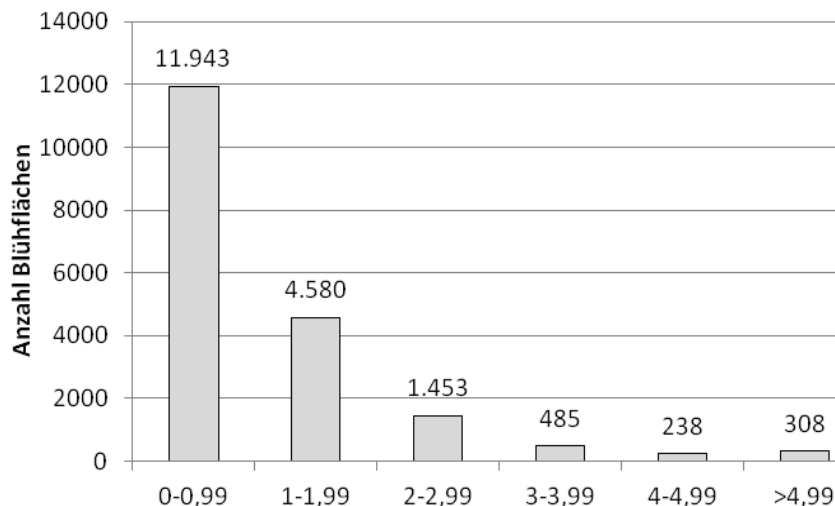


Abb. 7: Größenverteilung der zwischen 2008 und 2010 angelegten 19.003 Blühflächen. Die mittlere Größe lag bei 1,13 ha. Datengrundlage: Zentrale InVeKoS Datenbank 2011.

1.4 Charakteristika der Vegetation von Blühflächen

Die Vegetationsausprägung von Blühflächen ist nicht zuletzt von Vornutzung, Samenmischung, Etablierungsmethode, Alter, Standort und Naturraum abhängig (z. B. BOATMEN et al. 2005, CRITCHLEY & FOWBERT 2000, LEPŠ et al. 2007, TSCHARNTKE et al. 2011). Blühfläche ist also nicht gleich Blühfläche. Trotzdem wurde die Vegetation beziehungsweise Vegetationsstruktur von Blühflächen in Bayern bisher nur in Ausnahmefällen untersucht.

WIELAND (2012) nahm 2011 auf dreizehn im Jahr 2009 eingesäten Blühflächen in Unterfranken und Niederbayern die Vegetation auf und erfasste in drei Begehungen Mitte Juni, Mitte Juli und Mitte August entlang eines Transekts mit zwei Metern Breite auf jeweils 150 Quadratmeter alle blühenden Pflanzenarten. Im Mittel konnte er über den Jahresverlauf $32,6 \pm 4,4$ blühende Pflanzenarten pro Blühfläche bestimmen. Minimal stellte er 26, maximal 41 blühende Arten fest (WIELAND 2012).

Auf einer 2009 angelegten Demonstrations-Blühfläche auf dem Gelände der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Freising erfolgte durch Jutta Kotzi und Siegfried Springer 2012 eine Erfassung der Vegetation von fünf Saatgutmischungen (Tab. 3). Pro Variante wurde auf jeweils drei Kreisen mit Radius 1,5 Meter nach Braun-Blanquet die Vegetation aufgenommen. Am Rand der Kreise vorkommende Arten wurden ebenfalls notiert. Von den ausgesäten Arten konnten nach drei Jahren zwischen 18 und 35,7 Prozent wieder gefunden werden. Insgesamt wurden auf den fünf Varianten, bei einem Mittelwert von $23,2 \pm 5,8$ Arten, zwischen 16 und 31 Arten bestimmt.

SCHWEIGER (2005) fand auf zehn Blühflächen unterschiedlichen Alters im Mittel $46,4 \pm 9,2$ Arten (Tab. 4). Von den 56 gesäten Arten der damaligen Lebensraum I-Mischung konnten im Mittel 48,9 Prozent wieder gefunden werden. Die Anzahl der nachgewiesenen Arten war vor allem von der Gesamtgröße der Vegetationsaufnahme abhängig (Kolmogorow-Smirnov-Test für Faktoren $p > 0,06$, Pearson-Korrelation, $R^2 = 0,87$, $p < 0,01$). Eine Aussage über den Einfluss des Alters auf die Gesamtartenzahl oder den Anteil

der von den ausgesäten Arten noch nachweisbaren Arten, lassen die Daten nicht zu (SCHWEIGER 2005).

Bayerische Blühflächen lassen sich somit von ihrem Artenreichtum mit bayerischem Grünland vergleichen. Dort kommen im Durchschnitt je 25 Quadratmeter-Aufnahme 19,4 Arten (KUHN et al. 2011), beziehungsweise 27,4 Arten auf 49 Quadratmeter vor (HEINZ & KUHN 2008). Auf bayerischen Äckern werden mit im Mittel zehn Pflanzenarten auf 250 Quadratmeter vergleichsweise deutlich weniger Arten gefunden (HEINZ & KUHN 2008).

Tab. 3: Festgestellte Pflanzenarten auf fünf Einsaat-Varianten einer Demonstrations-Blühfläche auf dem LfL-Gelände in Freising. Aussaat 2009, Erhebung 2012, Aufnahmen durch J. Kotzi und S. Springer.

Mischung	2009	2012			
	Anz. Arten Saatgut	Anz. Arten kartiert	Anz. Arten aus Saatgut	% Arten aus Saatgut	Anz. Arten neu
Bienenweide	49	26	14	28,6	12
Lebensraum I	54	26	17	31,5	9
Wildacker	50	16	9	18,0	7
Blühende Landschaft	33	17	8	24,2	9
Wildgemüse	56	31	20	35,7	11

Tab. 4: Vegetationsaufnahmen auf 10 Blühflächen unterschiedlichen Alters, Einsaat mit 56 Arten der Lebensraum I-Mischung. Erfassung 2005, Daten aus SCHWEIGER (2005).

Anlage Jahr	Anzahl Arten				%	m ²
	Kulturarten gesät	Wildarten gesät	Spontane Arten	Gesamtartenzahl	Arten aus Saatgut (56 Arten)	Größe Vegetationsaufnahme
2002	17	2	20	39	33,9	75
2002	26	7	38	71	58,9	225
2003	20	8	21	49	50,0	112,5
2003	19	9	22	50	50,0	100
2003	18	7	16	41	44,6	50
2003	26	7	11	44	58,9	25
2004	19	8	11	38	48,2	100
2004	20	8	21	49	50,0	100
2004	21	9	12	42	53,6	50
2005	10	13	18	41	41,1	50
Mittelwert				46,4 ± 9,17	48,94 ± 7,28 %	

In Unterfranken wurden Vegetationsparameter von 32 Blühflächen aufgenommen (Tab. 5) (BACHL-STAUDINGER 2013, BAUMHOLZER 2014). Eine typische Blühfläche hat demnach eine mittlere Vegetationshöhe von 74,7 Zentimeter und eine maximale Vegetationshöhe von 122,5 Zentimeter. Mit 10,2 Prozent offenem Boden finden sich trotz hoher Streuauf-

ge dimensionsähnliche Werte wie im Grünland (7,2 %, KUHN et al. 2011). Die Vegetation ist mit 88,5 Prozent Deckung krautdominiert, während im Grünland natürlicherweise Gräser dominieren und dort einen Ertragsanteil von 73,1 Prozent erreichen (KUHN et al. 2011).

Tab. 5: *Einige charakteristische Eigenschaften der Vegetation von Blühflächen in Unterfranken, entnommen aus BACHL-STAUDINGER (2013) und BAUMHOLZER (2014). MW ± Stabwn = Mittelwert und Standardabweichung, Min. = Minimum, Max. = Maximum, n = 32 Blühflächen.*

Parameter		MW ± Stabwn	Min.	Max.	Einheit	
mittlere Vegetationshöhe		74,7 ± 12,0	41,3	97,5	cm	Durchschnittliche Höhe der Vegetation
maximale Vegetationshöhe		122,5 ± 19,1	77,3	163,8	cm	Maximale Höhe der Vegetation
Vegetationsbedeckung gesamt 100 %	offener Boden	10,2 ± 6,1	1,3	27,0	%	Anteil von offenem Boden an der Bedeckung
	Streu	14,8 ± 8,3	4,0	35,0	%	Anteil Streu an der Bedeckung
	grünbedeckt	75,0 ± 12,7	51,8	93,5	%	Anteil von aktiver Vegetation an der Bedeckung
Vegetationscharakteristik gesamt 100 %	Gräser	11,5 ± 14,7	0,0	52,9	%	Anteil von Gräsern an der Vegetation
	Kräuter	88,5 ± 14,7	47,1	100,0	%	Anteil von Kräutern an der Vegetation

1.5 Ziele des Projekts

Blühflächen haben keine halbnatürliche oder kulturhistorische Entsprechung in der Agrarlandschaft. Vor den 1990er Jahren lag der Fokus von Agrarumweltmaßnahmen vor allem auf der Anlage oder der Erhaltung halbnatürlicher Habitate. Erst seitdem wurden die Maßnahmen Blühstreifen und -flächen entwickelt und etabliert. Vor allem in der Schweiz und in Deutschland wurde und wird bei Blühstreifen und -flächen auf die Zugabe von Grassamen verzichtet. Schon allein deswegen sind sie kaum mit blütenreichen Wiesen vergleichbar. Auch Hochstaudenfluren sind von Struktur und Artenzusammensetzung deutlich verschieden. Blühflächen sind also Landschaftselemente, wie sie bisher nicht bekannt waren.

Außer den faunistischen Begleituntersuchungen zu den Projekten „Lebensraum Brache“, „Wildtierfreundliche Maßnahmen im Agrarbereich“ und „Mit Biotopverbund in die Kulturlandschaft des neuen Jahrtausends, Lebensraumgestaltung mit Pflanzen aus definierter regionaler Herkunft“, bei denen das Hauptaugenmerk aber auf der Maßnahmenetablierung lag und bei denen auf eine statistische Auswertung der faunistischen Daten in der Mehrheit verzichtet wurde (BÖRNER 2007, DEGENBECK 2004/05, DEGENBECK et al. 2005, KINSER 2011, STUMPF 2005, TILLMANN 2010), sowie dem Forschungsvorhaben „Energetische

Verwertung von kräuterreichen Ansaaten in der Agrarlandschaft und im Siedlungsbereich“ (Energie aus Wildpflanzen), das die Entwicklung einer ökonomisch gleichwertige Alternative zum Mais für die Biogasverwertung zum Ziel hatte (VOLLRATH et al. 2012), liegen keine Forschungsergebnisse zum angestrebten faunistischen Nutzen artenreicher Wildblumenmischungen vor.

Die Projektfinanzierung erfolgte durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) und aus Mitteln der Bayerischen Jagdabgabe. Als zentrale Projektziele wurde die Beantwortung folgender Fragen festgelegt:

1. Erhöhen Blühflächen den Artenreichtum in der Agrarlandschaft (Evaluierung)? Kurz gefasst kann man sagen: Sind die KULAP-Mittel gut angelegt?
2. Wie müssen Blühflächen geschaffen sein, dass sie einen möglichst großen faunistischen Effekt haben (Optimierung)?

Mit Beantwortung dieser Fragen sollen auch Empfehlungen für Flächenauswahl und Konzeptoptimierung für den nächsten EU-Förderzeitraum 2014-2020 ausgesprochen werden.

1.6 Kooperationen und Partner

Im Rahmen des Projekts konnten Kooperationen mit der Hochschule-Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), der Technischen Universität Dresden (TUD), der Technischen Universität München (TUM) und der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) eingegangen werden. In Zusammenarbeit mit den wissenschaftlichen Einrichtungen und verschiedenen Instituten und Abteilungen der Landesanstalt für Landwirtschaft entstanden sieben Qualifizierungsarbeiten zu Boden, Schwebfliegen, Bienen, Feldhamster und Niederwild (siehe Tab. 6).



Abb. 8: Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) auf Wilder Karde (*Dipsacus fullonum*), Aufnahmedatum 19.7.2011.

Tab. 6: Im Rahmen des Projekts angefertigte Qualifizierungsarbeiten und einbezogene Partner ohne die beteiligten Institute und Abteilungen der LfL.

Name	Jahr	Typ	Titel	Partner
Corinna Weidinger	2011	Bachelor	Untersuchungen zur Wirkung von Blühflächen auf Bodeneigenschaften	TUM, Wissenschaftszentrum-Weihenstephan, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Prof. Dr. Kurt Jürgen Hülsbergen
Kim Müller	2012	Bachelor	Die Bedeutung von Blühflächen und Magerrasen als Nisthabitat für Insekten unter besonderer Berücksichtigung bodennistender Bienen	JMU, Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie (Zoologie III), Prof. Dr. Ingolf Steffan-Dewenter, Sebastian Hopfenmüller
Philipp Wieland	2012	Diplom	Die Bedeutung von Blühflächen in der Agrarlandschaft Bayerns für Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) und weitere Insektenordnungen	JMU, Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie (Zoologie III), Prof. Dr. Ingolf Steffan-Dewenter, Dr. Andrea Holzschuh
Michael Bachl-Staudinger	2013	Master	Der Einfluss von Blühflächen auf das Vorkommen von Feldhamstern (<i>Cricetus cricetus</i>) in der Agrarlandschaft Unterfrankens	TUM, Wissenschaftszentrum-Weihenstephan, Lehrstuhl für Renaturierungsökologie, Prof. Dr. Johannes Kollmann, Dr. Christina Fischer
Nadine Karl	2013	Bachelor	Blühflächen und deren Nutzungsintensität durch Niederwildarten	HSWT, Fakultät für Wald und Forstwirtschaft, Wildtiermanagement und Jagdlehre, M. Sc. Fiona Schönfeld
Ambros Köppl	2013	Master	Der Einfluss von Blühflächen auf den Niederwildbestand in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Südostbayern	TUD, Institut für Forstbotanik und Forstzoologie, Prof. Dr. Mechthild Roth
Steffen Baumholzer	2014	Semesterarbeit	Arbeitstitel: Welche Faktoren beeinflussen das Vorkommen von Feldhamstern auf Blühflächen in Unterfranken?	TUM, Wissenschaftszentrum-Weihenstephan, Lehrstuhl für Renaturierungsökologie, Prof. Dr. Johannes Kollmann, Dr. Christina Fischer

1.7 Darstellungsform Boxplot

Die graphische Darstellung der gepaarten Differenzen erfolgt in den meisten Kapiteln dieser Schriftenreihe in Form eines Box-and-Whisker-Plots kurz Boxplot (Abb. 9), wobei die Differenzen der jeweiligen Acker-Blühflächenpaare (Blühfläche minus Acker) als Berechnungsgrundlage verwendet wurden. Positive Differenzen zeigen einen positiven Effekt von Blühflächen an, negative Differenzen einen Negativen.

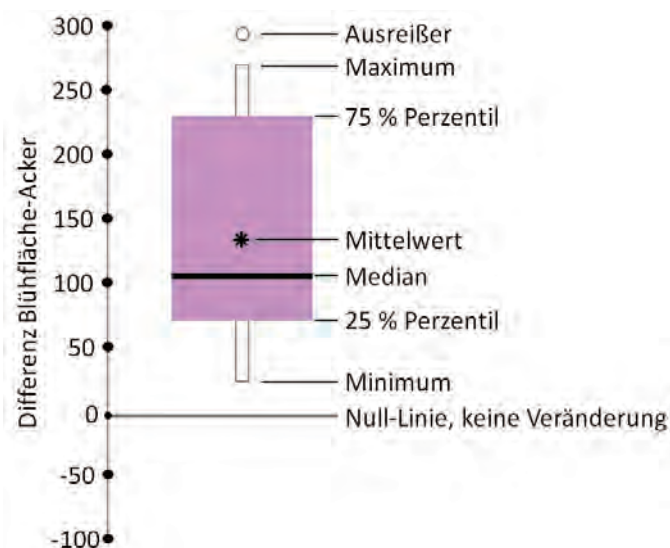


Abb. 9: Grundlegende Messgrößen eines Box-and-Whisker-Plots. Dargestellt ist die Differenz der jeweiligen Paare Blühfläche minus Acker.

1.8 Literatur

- BACHL-STAUDINGER, M. (2013): Der Einfluss von Blühflächen auf das Vorkommen von Feldhamstern (*Cricetus cricetus*) in der Agrarlandschaft Unterfrankens. – Thesis zur Erlangung des akademischen Grades M.Sc. in Agrarmanagement an der Technischen Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Lehrstuhl für Renaturierungsökologie, 52 S.
- BAUMHOLZER, S. (2014): Blühflächen und Feldhamster, Semesterarbeit, Datenerhebung abgeschlossen.
- BIGNAL, E.M., MCCracken, D.I. (2000): The nature conservation value of European traditional farming systems. – *Environmental Reviews* 8 /3, 149-171.
- BMELF (2013): EU Agrarpolitik. – www.bmelv.de/DE/Landwirtschaft/Agrarpolitik/agrarpolitik_node.html (aufgerufen am 2.12.2013).
- BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. – Broschüre, Selbstverlag, 178.
- BOATMAN, N.D., JONES, N.E., CONYERS, S.T., PIETRAVALLE, S. (2011.): Development of plant communities on set-aside in England. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 143, 8-19.
- BÖRNER, M. (Hrsg.) (2007): Wer Vielfalt sät, schafft Lebensräume. Von monotonen Ackerbrachen und Stilllegungsflächen zu wertvollen Habitaten. – Endbericht des Projektes "Lebensraum Brache" – AZ 20271, Hamburg, 84.
- CRITCHLEY, C. N. R., FOWBERT, J.A. (2000): Development of vegetation on set-aside land for up to nine years from a national perspective. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 79, 159-174.

- DEGENBECK, M. (2004/05): Artenreiche Ansaaten auf Ackerflächen als neues Hauptinstrument des Naturschutzes. Faunistische Ergebnisse von zwei Pilotprojekten im Landkreis Würzburg. – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg 45/46, 3-41.
- DEGENBECK, M., VOLLRATH, B., FRANK, R., KUHN, W., MARZINI, K. (2005): Mit Biotopverbund in die Kulturlandschaft des neuen Jahrtausends – Lebensraumgestaltung mit Pflanzen aus definierter regionaler Herkunft. – Endbericht zu einem Forschungsvorhaben, 244 S.
- DO-G & DDA, Deutsche Ornithologen-Gesellschaft und Dachverband Deutscher Avifaunisten (2012): Positionspapier zur aktuellen Bestandssituation der Vögel in der Agrarlandschaft. – Positionspapier, 1-14.
- DRÖSCHMEISTER, R., SUDFELDT, C., TRAUTMANN, S. (2012.): Zahl der Vögel habliert: Landwirtschaftspolitik der EU muss umweltfreundlicher werden. – Der Falke 59 /8, 316-317.
- HAALAND, C., NAISBIT, R.E., BERSIER, L.-F. (2011): Sown wildflower strips for insect conservation: a review. – Insect Conservation and Diversity 4, 60-80.
- HEINZ, S., KUHN, G. (2008): 20 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Bayern – Teil 2: Vegetation auf Äckern und im Grünland. – Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 5/2008, 161 S.
- HENLE, K., ALARD, D., CLITHEROW, J., COBB, P., FIRBANK, L., KULL, T., MCCRACKEN, D., MORITZ, R.F.A., NIEMELÄ, J., REBANE, M., WASCHER, D., WATT, A., YOUNG, J., (2008): Identifying and managing the conflicts between agriculture and biodiversity conservation in Europe–A review. – Agriculture, Ecosystems and Environment 124, 60-71.
- KARL, N. (2013): Blühflächen und deren Nutzungsintensität durch Niederwildarten. – Bachelorarbeit an der Fakultät Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, 67 S.
- KINSER, A. (2011): Die nächtliche Habitatnutzung von Feldhasen (*Lepus europaeus*) in drei unterschiedlichen Habitaten. – Dissertation an der Fakultät für Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften der Technischen Universität Dresden, 148.
- KLEIJN, D., BAQUERO, R.A., CLOUGH, Y., DIAZ, M., DE ESTEBAN, J., FERNÁNDEZ, F., GABRIEL, D., HERZOG, F., HOLZSCHUH, A., JÖHL, R., KNOP, E., KRUESS, A., MARSHALL, E.J.P., STEFAN-DEWENTER, I., TSCHARNTKE, T., VERHULST, J., WEST, T.M., YELA, J.L. (2006): Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries : Biodiversity effects of European agri-environment schemes. – Ecological Letters 9 /3, 243-254.
- KÖPPL, A. (2013): Der Einfluss von Blühflächen auf den Niederwildbestand in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Südostbayern. – Masterarbeit an der Fakultät Umweltwissenschaften Masterstudiengang Raumentwicklung und Naturressourcenmanagement, Technische Universität Dresden, 95 S.
- KUHN, G., HEINZ, S., MAYER, F. (2011): Grünlandmonitoring Baern – Ersterhebung der Vegetation 2002-2008. – Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 3/2011, 1-161.

- KÜSTER, H. (1997): Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa – Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. – Verlag C.H. Beck, München, 424 S.
- LEPŠ, J., DOLEŽAL, J., BEZEMER, T.M., BROWN, V.K., HEDLUND, K., IGUAL A.M., JÖRGENSEN, H.B., LAWSON, C.S., MORTIMER, S.R., PEIX G.A., RODRÍGUEZ BARRUECO, C., SANTA REGINA, I., ŠMILAUER, P., VAN DER PUTTEN, W.H. (2007): Long-term effectiveness of sowing high and low diversity seed mixtures to enhance plant community development on ex-arable fields. – *Applied Vegetation Science* 10, 97-110.
- MACDONALD, D.W., TATTERSALL, F.H., SERVICE, K.M., FIRBANK, L.G., FEBER, R.E. (2007): Mammals, agri-environment schemes and set-aside – what are the putative benefits? – *Mammal Reviews* 37, 259-277.
- MÜLLER, K. (2012): Die Bedeutung von Blühflächen und Magerrasen als Nisthabitat für Insekten unter besonderer Berücksichtigung bodennistender Bienen. – Bachelor-Thesis, angefertigt am Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie im Studiengang Biologie der Julius-Maximilians-Universität Würzburg, 34 S.
- POLASZEK, A., RICHES, C., LENNÉ, J.M. (1999): The effects of pest management strategies on biodiversity in agroecosystems. *Agrobiodiversity: Characterization, Utilization and Management*. Wallingford : CABI Publishing, S. 273-303.
- POSCHLOD, P., BAKKER, J.P., KAHMEN, S. (2005): Changing land use and its impact on biodiversity. – *Basic and Applied Ecology* 6, 93-98.
- SCHWEIGER, C. (2005): Buntbrache als landwirtschaftliche Stilllegungsfläche – Entwicklung von Pflanzenbeständen in Abhängigkeit von Standort und Naturraum. – Diplomarbeit an der Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Landschaftsarchitektur-Landschaftsplanung, unveröffentlicht, 125 S.
- STMELF, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) (2008): Das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) – Herzstück bayerischer Agrarumweltpolitik. – Broschüre des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung Landwirtschaft und Forsten, (StMELF), KKW-Druck Kempten, 31 S.
- STMELF, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) (2010): Stärkung der natürlichen Vielfalt. Beitrag der Land- und Forstwirtschaft zur Biodiversität in Bayern. – Broschüre, herausgegeben von dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF), Stintler Druck, Weiden, 23 S.
- STMELF, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) (2011): Das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) – Herzstück bayerischer Agrarumweltpolitik. – Broschüre, herausgegeben von dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF), 32 S.
- STMELF, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2013a): Bayerischer Agrarbericht 2012. – www.agrarbericht-2012.bayern.de/landwirtschaft-laendliche-entwicklung/landwirtschaftliche-flaechennutzung.html (aufgerufen am 2.12.2013).
- STMELF, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2013b): Gemeinsame Agrarpolitik nach 2013 – Einigung erzielt. – www.stmelf-bayern.de/agrarpolitik/006008/index.php (aufgerufen am 13.9.2013).

- STUMPF, H. (2005): Faunistische Begleituntersuchungen im Rahmen eines Biotopverbundprojektes in den Gemeinden Güntersleben und Kürnach 2. Folgeuntersuchung/Endbericht. – Auftraggeber: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Ökologische Arbeitsgemeinschaft Würzburg ÖAW Büro für Ökologie, Natur- und Artenschutz, Biotopmanagement und Landschaftspflege, 88.
- SUDFELDT, C., DRÖSCHMEISTER, R., FLADE, MARTIN, GRÜNEBERG, C., MITSCHKE, A., SCHWARZ, J., WAHL, J. (2009): Vögel in Deutschland – 2009. – DDA, BfN, LAG VSW 65S.
- TILLMANN, J.E. (2010): Förderung des Rebhuhns in Ackerlandschaften durch in die Landwirtschaft integrierte Maßnahmen. – Endbericht Institut für Wildtierforschung an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, im Auftrag der Bayerischen Landesanstalt für Wein- und Gartenbau, 38.
- TSCHARNTKE, T., KLEIN, A.M., KRUESS, A., STEFFAN-DEWENTER, I., THIES, C. (2005): Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity-ecosystem service management. – *Ecological Letters* 8, 857-874.
- TSCHARNTKE, T., BATÁRY, P., DORMANN, C.F. (2011): Set-aside management: How do succession, sowing patterns and landscape context affect biodiversity? – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 143, 37-44.
- VAN BUSKIRK, J., WILLI, Y. (2004): Enhancement of farmland biodiversity within set-aside land. – *Conservation Biology* 18 /4, 987-994.
- VOLLRATH, B., WERNER, A., DEGENBECK, M., ILLIES, I., ZELLER, J.M.K. (2012): Energetische Verwertung von kräuterreichen Ansaaten in der Agrarlandschaft und im Siedlungsbereich – eine ökologische und wirtschaftliche Alternative bei der Biogasproduktion. – Schlussbericht zum Forschungsvorhaben Nr. 22005308 (08NR053), Bayerische Landesanstalt für Wein- und Gartenbau, 201.
- WAGNER, C. (2013): Blühflächen, Lebensraum auf Zeit. – www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/030381/index.php (aufgerufen am 21.11.2013).
- WEIDINGER, C. (2011): Untersuchungen zur Wirkung von Blühflächen auf Bodeneigenschaften. – Bachelor-Thesis, Studiengang Agrarwissenschaften und Gartenbauwissenschaften an der Technischen Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt, Freising-Weihenstephan, 48 S.
- WIELAND, P. (2012): Die Bedeutung von Blühflächen in der Agrarlandschaft Bayerns für Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) und weitere Insektenordnungen. – Diplomarbeit Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie (Zoologie III), 99 S.
- WINFREE, R., AGUILAR, R., VÁZQUEZ, D.P., LEBUHN, G., AIZEN, M.A. (2009): A meta-analysis of bees' responses to anthropogenic disturbance. – *Ecology* 90, 2068-2076.
- WOOD, D., LENNÉ, J.M. (1999): Why Agrobiodiversity? – in: Wood, D., Lenné, J.M. (Hrsg.): *Agrobiodiversity: Characterization, Utilization and Management*, Wallingford : CABI Publishing, S. 1-13.