

Wildbienen und der Insektenrückgang

Ein Beitrag zu einer möglichen Gegenmaßnahme aus dem Landkreis Rhön

KLAUS MANDERY & MARION MÜLLER

Zusammenfassung

Die immer intensivere Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen gefährdet natürliche Lebensräume. Vor allem die Energiepflanzenerzeugung für die Biogas-Produktion behindert das Überleben von Insekten allgemein und von Wildbienen im Besonderen. Bienen sind die bedeutendste Bestäubergruppe. Von den für Deutschland nachgewiesenen 560 Wildbienen, stehen 60% in der RL. Die Wirksamkeit einer angebotenen Blümmischung erwies sich als durchaus positiv. Dies wird allerdings relativiert durch das Fehlen potenzieller Nistplätze im nahen Umfeld. Für die untersuchten Flächen werden mögliche Lösungen angeboten.

Das nahegelegene Grüne Band zusammen mit dem Grabfeld beherbergt 214 Bienenarten und ist damit ein wichtiger Überlebensraum für Wildbienen in Mitteleuropa.

Abstract

The survival chance for wild bees is shrinking. More and more the plants cultivated are used for biogas-production. These acres are lost as habitat for insects in general and wild bees in particular. Consequently the great variety of solitary bees is endangered. From 560 species found in Germany the investigated area harbors admirable 214. The authors studied the value of a plant seed mixture, especially selected for its richness of flowers. The advantage of a guaranteed source of nectar and pollen proves to be worthless when there is no place for reproduction. The authors suggest for the investigated areas suitable sites in nearby hedges, forest and acre rims, which could serve the 60% of bees species cited in the Red List.

Keywords: Grabfeld, Thuringia, wild bees, lack of reproduction sites

Biomasseproduktion für den Naturschutz

Die immer intensivere Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen führt zu Bedingungen, die weit entfernt sind von natürlichen Lebensräumen. Die Biomasseproduktion, insbesondere mit Mais und Raps, hat stark an Bedeutung gewonnen. 2013 wurden bereits 12,6% der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland für die Energiepflanzenerzeugung genutzt.

Der größte Anteil entfiel dabei auf Pflanzen zur Erzeugung von Biogas (1.157.000 ha) (Multerer 2014). Die drastischen Veränderungen in der Bewirtschaftung und die damit

einhergehende Verarmung der Flora in den letzten Jahrzehnten führen potentiell zum Verlust von angepassten Tierarten. Solche Effekte sind insbesondere bei Blütenbesuchern und spezialisierten Herbivoren zu erwarten. Der Verlust von Trachtquellen und Samen beeinträchtigt die Funktionsfähigkeit von Agrarökosystemen (Duelli & Obrist 1998) und führt neben potentiell niedrigeren Biomasseanteilen von Prädatoren (z.B. Spinnen) mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Effekten und Ausfällen auf höheren trophischen Ebenen (Tscharrntke et al. 2005, Biesmeijer et al. 2006). Dabei sind Bienen im Allgemeinen die bedeutendste Bestäubergruppe. Sie sind daher für landwirtschaftliche Ökosysteme ein wichtiger Bioindikator und liefern wichtige Informationen zu Ökosystemdienstleistungen (Klein et al. 2007). Hierbei leistet nicht nur die domestizierte Honigbiene ihren Anteil, auch die vielen Wildbienenarten sind wesentlich beteiligt. In der Kombination Wildbiene und Honigbiene wird die Effizienz der Bestäubung sogar noch erhöht (Garibaldi et al. 2013). In Deutschland sind etwa 560 Wildbienenarten bekannt, davon sind etwa 60 % in der Roten Liste gefährdeter Arten verzeichnet (Westrich et al. 2011). Für ihr Überleben benötigen sie nicht nur ein ausreichendes Angebot an Blütenpflanzen, sondern auch geeignete Reproduktionshabitate. Um die Funktion des Ökosystems aufrecht erhalten zu können, müssen nachhaltigere Formen der Landnutzung angewandt werden. „Dabei liegt uns der Schutz der Bienen besonders am Herzen“ (Koalitionsvertrag der Bundesregierung vom 14.3.2018, S. 84). Der schwindende Lebensraum für Wildbienen kann durch eine naturschutzkonforme Bewirtschaftung kompensiert werden. Das Blütenangebot der meisten ackerbaulich genutzten Kulturen ist sehr gering. Außerdem fehlen Kleinstrukturen für Nistplätze. Hier hat bereits die Untersuchung „Biomassekulturen der Zukunft aus Naturschutzsicht“ (Dieterich et al. 2016) gezeigt, dass die Biodiversität in Blühflächen im Gegensatz zu Mais gesteigert werden kann.

Blühmischungen

Die Firma Agrokraft GmbH Bad Neustadt a. d. Saale initiierte in Zusammenarbeit mit Landwirten und den Biogasanlagen in Bad Königshofen, Großbardorf und Ostheim v. d. Rhön ein Blühflächenprojekt für die Biomasseproduktion. Drei der aus diesem Projekt auf Anregung des BUND Naturschutz in Bayern e.V. beprobten Äcker lagen im Landkreis Rhön-Grabfeld (Bad Königshofen-Althausen, Großeibstadt u. G.-Kleineibstadt), zwei weitere im Landkreis Bad Kissingen (Großwenkheim).

Von 13.4.-3.7.2018 wurden über Gelbschalen und Sicht bzw. Handfang die Wildbienen auf diesen Äckern erfasst. Dabei wurden auch höhenverstellbare Fallentypen konstruiert und erprobt, die dem Höhenwachstum der Versuchspflanzungen gerecht wurden. Bei der ausgesäten Blühpflanzenmischung handelt es sich um den Veitshöchheimer Hanfmix 2017 der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) (Tab. 1). Diese aus 30 Sorten bestehende Mischung soll über 5 Jahre Ertrag garantieren.

Tab. 1: Die Blütmischung "Veitshöchheimer Hanfmix"

einjährige	[%]	zweijährige	[%]	Stauden (ausdauernd)	[%]
1. <i>Amaranthus cruentus</i> , Bärnkrafft Amarant	1,5	10. <i>Anthemis tinctoria</i> , Färberkamille	1,5	19. <i>Alcea ficifolia</i> , Stockrose	4,0
2. <i>Anethum graveolens</i> , Dill	2,0	11. <i>Arctium lappa</i> , Große Klette	2,5	20. <i>Campanula trachelium</i> , Nesselblättrige Glockenblume	0,2
3. <i>Cannabis sativa</i> <i>San-</i> <i>thica</i> , Hanf	13	12. <i>Arctium tometosa</i> , Filzige Klette	2,5	21. <i>Centaurea jacea an-</i> <i>gustifolia</i> , Schmalblättrige Wie- senflockenblume	4,3
4. <i>Coreopsis tinctoria</i> , Mädchenauge	2,0	13. <i>Cichorium intybus</i> , Kultur-Wegwarte	2,0	22. <i>Chaerophyllum aureum</i> , Goldkälberkropf	3,0
5. <i>Cosmos bipinnatus</i> , Schmuckkörbchen	1,5	14. <i>Daucus carota</i> , Wilde Möhre	1,5	23. <i>Cichorium intybus</i> , Wegwarte	3,0
6. <i>Helianthus annuus</i> Sonnenblume "Herbstschönheit"	5,0	15. <i>Melilotus officinalis</i> , Steinklee	2,5	24. <i>Foeniculum vulgare</i> , Fenchel	12
7. <i>Linum usitatissimum</i> , Saatlein	3,0	16. <i>Onopordon</i> <i>acanthium</i> , Eselsdistel	3,5	25. <i>Galium verum</i> , Echtes Labkraut	1,5
8. <i>Melilotus albus</i> Weißer Steinklee "Adele"	3,5	17. <i>Pastinaca sativa</i> , Pastinak	2,0	26. <i>Leonurus cardiaca</i> , Herzgespann	3,0
9. <i>Sorghum bicolor</i> , Hirse	8,5	18. <i>Petroselinum sativum</i> , Petersilie	2,0	27. <i>Medicago sativa</i> , uzerne	2,5
				28. <i>Tanacetum vulgare</i> , Rainfarn	3,5
				29. <i>Salvia sclarea</i> , Muskatellersalbei	2,0
				30. <i>Verbascum nigrum</i> , Schwarze Königskerze	1,0

Bienenarten auf den beprobten Äckern

Im Rahmen der Untersuchung konnten insgesamt 61 Bienenarten nachgewiesen werden. In Tabelle 2 sind Bienenarten und alle Blütenpflanzen aufgeführt, die von den Wildbienen besucht wurden. Die Bienenarten sind den Blütenpflanzen zugeordnet, wenn dies möglich war. Die Artnamen entsprechen denen der Roten Listen (Mandery et al. 2004, Westrich et al. 2011).

Tab. 2: Bienenarten und besuchte Blütenpflanzen

RLB	RLD	Art	Anzahl	besuchte Blütenpflanzen
		<i>Andrena bicolor</i>	2	
		<i>Andrena carantonica</i>	3	
		<i>Andrena chrysosceles</i>	10	
		<i>Andrena cineraria</i>	25	
		<i>Andrena dorsata</i>	1	
		<i>Andrena flavipes</i>	54	<i>Anthemis tinctoria</i> , <i>Melilotus albus</i>
		<i>Andrena fucata</i>	1	

		<i>Andrena fulva</i>	1	
		<i>Andrena fulvata</i>	1	
		<i>Andrena gravida</i>	3	
		<i>Andrena haemorrhoa</i>	202	
		<i>Andrena helvola</i>	16	
G		<i>Andrena lagopus</i>	10	
		<i>Andrena minutula</i>	20	
		<i>Andrena minutuloides</i>	1	
	V	<i>Andrena mitis</i>	2	
		<i>Andrena nigroaenea</i>	24	
		<i>Andrena nitida</i>	77	
		<i>Andrena subopaca</i>	4	
3	3	<i>Andrena tscheki</i>	1	
		<i>Bombus bohemicus</i>	1	
		<i>Bombus hortorum</i>	7	<i>Alcea ficifolia, Anthemis tinctoria</i>
		<i>Bombus humilis</i>	1	<i>Leonurus cardiaca</i>
		<i>Bombus hypnorum</i>	1	
		<i>Bombus lapidarius</i>	33	<i>Centaurea jacea angustifolia, Leonurus cardiaca, Melilotus albus, Melilotus officinalis, Onopordon acanthium</i>
		<i>Bombus lucorum</i>	29	<i>Anthemis tinctoria, Leonurus cardiaca, Melilotus officinalis</i>
		<i>Bombus pascuorum</i>	7	<i>Anthemis tinctoria, Centaurea jacea angustifolia, Leonurus cardiaca</i>
		<i>Bombus pratorum</i>	1	
		<i>Bombus sylvarum</i>	9	<i>Centaurea jacea angustifolia, Leonurus cardiaca, Medicago sativa, Melilotus officinalis, Salvia sclarea</i>
		<i>Ceratina cyanea</i>	1	
		<i>Colletes cunicularius</i>	4	
		<i>Halictus maculatus</i>	1	
		<i>Halictus scabiosae</i>	3	
		<i>Halictus simplex</i>	5	
		<i>Halictus tumulorum</i>	7	
		<i>Hylaeus communis</i>	1	
		<i>Hylaeus confusus</i>	1	
		<i>Hylaeus cornutus</i>	1	<i>Daucus carota</i>
		<i>Hylaeus signatus</i>	1	
		<i>Lasioglossum albipes</i>	5	
		<i>Lasioglossum calceatum</i>	2	
		<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	1	
		<i>Lasioglossum glabriusculum</i>	57	
		<i>Lasioglossum laticeps</i>	1	
		<i>Lasioglossum malachurum</i>	14	

		<i>Lasioglossum minutissimum</i>	1	
		<i>Lasioglossum morio</i>	6	
	V	<i>Lasioglossum parvulum</i>	1	
		<i>Lasioglossum pauxillum</i>	84	
		<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	1	
		<i>Lasioglossum villosulum</i>	10	
V	G	<i>Megachile pilidens</i>	1	<i>Centaurea jacea angustifolia</i>
		<i>Megachile versicolor</i>	2	
		<i>Nomada fabriciana</i>	1	
		<i>Nomada flavoguttata</i>	2	
		<i>Nomada goodeniana</i>	1	
		<i>Nomada marshamella</i>	1	
		<i>Nomada ruficornis</i>	2	
		<i>Osmia adunca</i>	1	
		<i>Osmia bicornis</i>	6	
		<i>Osmia truncorum</i>	1	<i>Anthemis tinctoria</i>
		gesamt	773	

Besonders hervorzuheben ist der Nachweis der Zweizelligen Sandbiene (*Andrena lagopus*) auf zwei Äckern. Mit 10 Individuen wurde sie in der aktuellen Untersuchung häufiger nachgewiesen als in allen bisherigen Untersuchungen in Franken. Sie ist als Ruderalart, also als spezielle Art der Feldflur, anzusehen.

Blütenpflanzen müssen entweder Pollen für die Aufzucht der Nachkommenschaft oder Nektar als Brennstoff liefern. Beliebt sind Pflanzen aus allen Pflanzenfamilien. Von der verwendeten Blütmischung wurden aber nicht alle Pflanzen von Wildbienen besucht. Sehr oft haben sich die Wildbienen im Laufe der Co-Evolution mit den Blütenpflanzen spezialisiert. Die ausgebrachte Blütmischung bestand aus 30 Pflanzenarten (s.o.). 10 Arten aus 5 Familien konnten als Nahrungsquellen für Wildbienen erkannt werden. Einjährige waren einmal vertreten, zweijährige viermal und ausdauernde fünfmal. 10 Bienenarten konnten konkret bestimmten Blütenpflanzen zugeordnet werden. Über die Pflanzennutzung der anderen 51 nachgewiesenen Arten sind keine Daten verfügbar.

Die Blütennutzung ist in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tab. 3: Blütennutzung

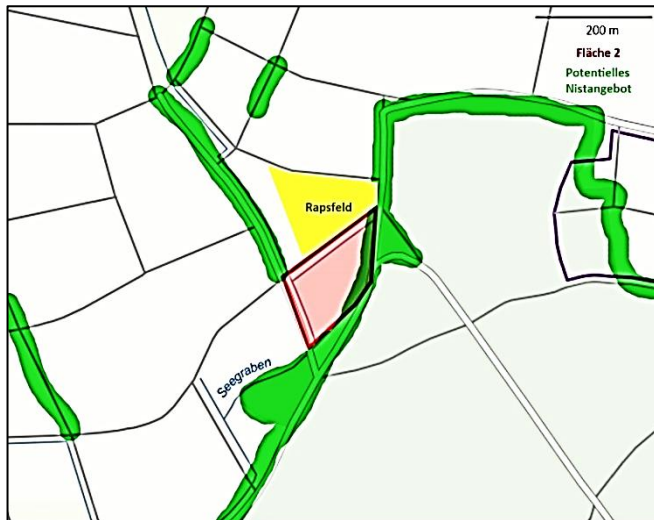
Pflanzenfamilie	Status	Pflanzenart	Bienenarten
Doldenblütler	zweijährig	14. <i>Daucus carota</i> Wilde Möhre	<i>Hylaeus cornutus</i>
Korbblütler	zweijährig	10. <i>Anthemis tinctoria</i> Färberkamille	<i>Andrena flavipes</i> , <i>Bombus hortorum</i> , <i>B. lucorum</i> , <i>B. pascuorum</i> , <i>Osmia truncorum</i>
		16. <i>Onopordon acanthium</i> Eselsdistel	<i>Bombus lapidarius</i>
	ausdauernd	21. <i>Centaurea jacea angustifolia</i> Schmalblättrige Wiesenflockenblume	<i>Bombus lapidarius</i> , <i>B. pascuorum</i> , <i>B. sylvarum</i> , <i>Megachile pilidens</i>
Lippenblütler	ausdauernd	26. <i>Leonurus cardiaca</i> Herzgespann	<i>Bombus humilis</i> , <i>B. lapidarius</i> , <i>B. lucorum</i> , <i>B. pascuorum</i> , <i>B. sylvarum</i>
		29. <i>Salvia sclarea</i> Muskatellersalbei	<i>Bombus sylvarum</i>
Malvengewächse	ausdauernd	19. <i>Alcea ficifolia</i> Stockrose	<i>Bombus hortorum</i>
Schmetterlingsblütler	einjährig	8. <i>Melilotus albus</i> Weißer Steinklee "Adele"	<i>Andrena flavipes</i> , <i>Bombus lapidarius</i>
	zweijährig	15. <i>Melilotus officinalis</i> Steinklee	<i>Bombus sylvarum</i>
	ausdauernd	27. <i>Medicago sativa</i> Luzerne	<i>Bombus sylvarum</i>

Potentielle Nistplätze im nahen Umfeld

Die Blütmischung könnte aus Bienensicht durch eine Änderung der Pflanzenauswahl optimiert werden. Da sich die Untersuchung aber nicht speziell der Pflanzenauswahl widmete, soll hier keine konkrete Bewertung vorgenommen werden. Allgemein kann festgestellt werden, dass derartige Blümmischungen sehr wohl einen positiven Einfluss auf die Bienenzönose nehmen können. Besonders herauszustellen ist die Bedeutung für die Hummeln. Sie sind im Gegensatz zu den anderen Wildbienen staatenbildend. Die im Frühsommer/Sommer geschlüpften Weibchen überwintern als Königinnen. Ein über den Sommer anhaltender Nektarvorrat hilft ihnen, gestärkt über den Winter zu kommen. Bei dem selbst beobachteten anhaltenden Rückgang der Hummelarten ist das ein nicht zu unterschätzender Effekt.

Die Wildbienen benötigen neben der Pollennahrung zur Versorgung der Brut und dem Nektar als Brennstoff Niststrukturen. Da diese nicht in den Äckern angeboten werden können, müssen sie im Umfeld verfügbar sein, soll die Blümmischung auch ihnen nützen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Wildbienen zum Teil viel kleiner als Honigbienen sind und damit zwangsweise auch einen viel kleineren Aktionsradius als Honigbienen haben. Alle Blühflächen waren fast ausschließlich direkt von Ackerbaukulturen wie Mais, Raps und Getreide umgeben. Mögliche Nistplätze müssen daher an ungenutzten Rainen, auf den anliegenden Wegrändern, den Grabenböschungen und an nahen Hecken, Waldrändern und auf Streuobstwiesen gesucht werden.

In den Abbildungen wurden diese möglichen Niststrukturen im Umfeld der untersuchten Äcker dargestellt. Die Blühflächen sind in Rot, die anliegenden Rapsflächen in Gelb und die potentiellen Neststandorte in Grün gekennzeichnet (Abb. 1-5).



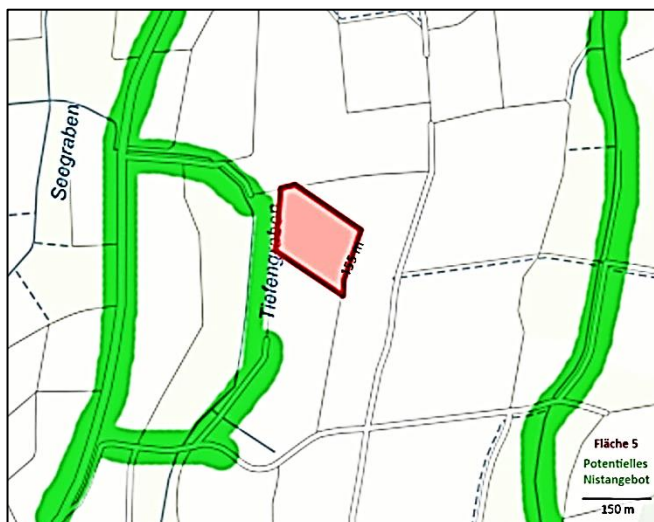
Großwenkheim (672/0877)

Abb. 1: Potentielle Nistplätze für Wildbienen in der Umgebung der Ackerfläche in der Gemarkung Großwenkheim



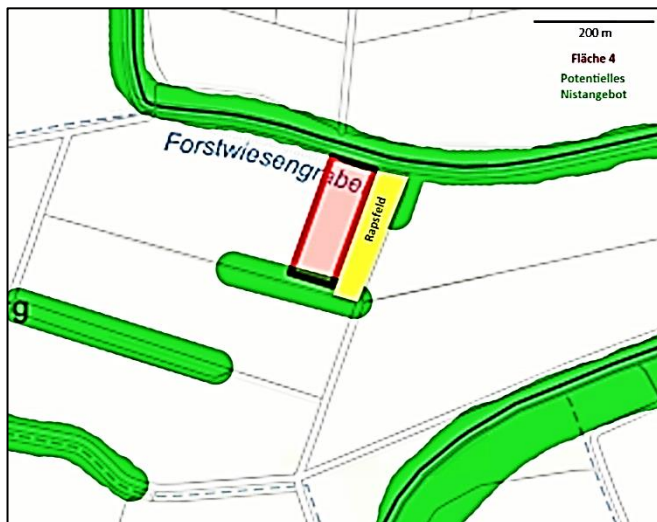
Großwenkheim (672/0878)

Abb. 2: Potentielle Nistplätze für Wildbienen in der Umgebung der Ackerfläche in der Gemarkung Großwenkheim



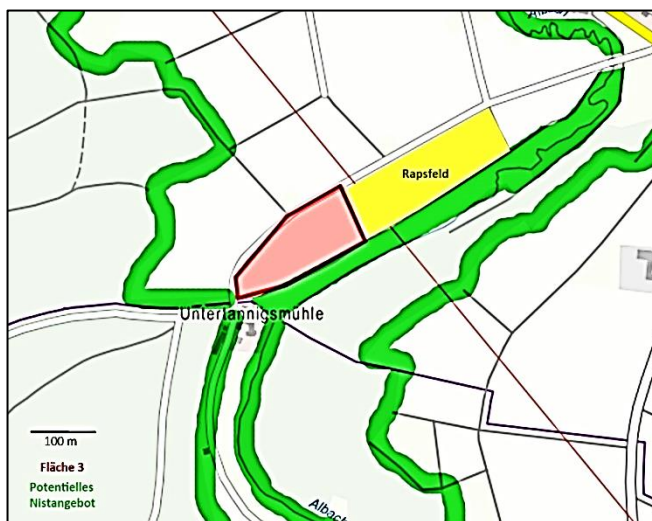
Bad Königshofen-Althausen (673/0971)

Abb. 3: Potentielle Nistplätze für Wildbienen in der Umgebung der Ackerfläche in der Gemarkung Althausen



Grobeibstadt (673/0972)

Abb. 4: Potentielle Nistplätze für Wildbienen in der Umgebung der Ackerfläche in der Gemarkung Grobeibstadt



G.-Kleineibstadt (673/0973)

Abb. 5: Potentielle Nistplätze für Wildbienen in der Umgebung der Ackerfläche in der Gemarkung Kleineibstadt

Beziehung zum Grünen Band

Vom Erstautor sind in den letzten 25 Jahren u.a. im Grabfeld, also im Umkreis bis etwa 20 km, vergleichende Aufnahmen zur Bienenfauna getätigt worden. Dabei konnten 164 Bienenarten festgestellt werden. Wenn in der Untersuchung 61 Arten nachgewiesen wurden, ist bereits mehr als ein Drittel repräsentiert. Sicher könnten auch noch weitere Arten von den Blümmischungen profitieren, wenn entsprechende Niststrukturen bereitgestellt würden. Wie diese optimiert werden könnten und wie der Gifteintrag aus benachbarten Feldern zu bewerten ist, soll noch untersucht werden.

In nicht weiter Entfernung der Untersuchungsflächen zieht sich das Grüne Band u.a. durch das Grabfeld. Seit 1990 wurden auch dort vom Erstautor Bienenvorkommen untersucht. Ein besonderes Ereignis war der 2003 durchgeführte GEO-Tag der Artenvielfalt. In diesem Abschnitt des Grünen Bandes, der landschaftlich sehr mit dem fränkischen Grabfeld korrespondiert, konnten bisher 186 Bienenarten nachgewiesen werden. Darunter befanden sich auch viele, die in ganz Thüringen noch nicht bekannt waren. Sie fanden weitgehend Eingang in die Rote Liste Thüringens (Burger 2010). Noch unveröffentlicht ist der Wiederfund der Sandbiene *Andrena schencki*. Auch 12 vom Aussterben bedrohte Arten sowie die relikthäre Maskenbienenart *Hylaeus duckei* haben dort ihren Lebensraum (Butterweck et al. 1993, Mandery 1999, 2003, 2004).

Die Landschaft südlich des Thüringer Waldes mit dem Grünen Band hat Ähnlichkeit mit dem fränkischen Grabfeld – auch im Hinblick auf die Wildbienenfauna (Mandery 1992, 2003ff, 2017). Nimmt man alle Erfassungen zusammen, ist mittlerweile in diesem Raum eine Anzahl von 214 Bienenarten bekannt. Damit ist das Grabfeld prädestiniert, als Überlebensraum für die bedrohten Wildbienen zu fungieren. Weitere Anstrengungen sollten unternommen werden.

Literatur zu Blühflächen, zur Faunistik und zu den Roten Listen

- BIESMEIJER, J. C.; ROBERTS, S. P. M.; REEMER, M.; OHLEMÜLLER, R.; EDWARDS, M.; PEETERS, T. ET AL. (2006): Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. In: *Science (New York, N.Y.)* 313 (5785), S. 351–354. DOI: 10.1126/science.1127863.
- BURGER, F. (2010): Rote Liste der Bienen (Insecta: Hymenoptera: Apidae) Thüringens (3. Fassung) – https://www.thueringen.de/mam/th8/tlug/content/32_bienen_burger_nsr26_267_280.pdf.
- BUTTERWECK, M., MAYER-SCHLUND, S. & K. MANDERY (1993): Schutzgebietsgutachten Langer Berg bei Schweikershausen, Lkr. Hildburghausen (Thüringen). – TLU Jena: 1-57 (unveröff. Ber.).
- DIETERICH, M., HEINTSCHEL, S., HAUSBERG, M., MÜCK, J., BAUER, T., BERGER, J., DORSCH, H., ZÜRCHER, A., NERLICH, K., MASTEL, K., RIEDL, U., FIEBIG U. & M. LOHR (2016): Biomassekulturen der Zukunft aus Naturschutzsicht. – BfN-Skripten 442.
- DUELLI, P. & M. K. OBRIST (1998): In search of the best correlates for local organismal biodiversity in cultivated areas. – *Biodiversity and Conservation* 7: 297-309.
- GARIBALDI, L. A., SEFFAN-DEWENTER, I., WINFREE, R., AIZEN, M.A., BOMMARCO, R., CUNNINGHAM, S.A. & C. KREMEN (2013): Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey-bee abundance. – *Science* 339: 1608-1611.
- KLEIN, A.-M., VAISSIÈRE, B., CANE, J., STEFFAN-DEWENTER, I., SUNNINGHAM, S., KREMEN, C. & T. TSCHARTNKE (2007): Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. – *Proc. R. Soc. B*, 274: 303-313.
- KOALITIONSVERTRAG DER BUNDESREGIERUNG (2018): Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land. – Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD 19. Legislaturperiode.
- MANDERY, K. (1992): Exemplarische Erfassung von Wildbienen im Landkreis Rhön-Grabfeld. – Regierung von Unterfranken (Würzburg): 1-37 (unveröff. Ber.).
- MANDERY, K. (1999): Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) im Heldburger Unterland (Lkr. Hildburghausen) und im Orphaler Grund (Stadt Erfurt). – Thüringer Faunistische Abhandlungen (Erfurt) VI: 211-223.
- MANDERY, K. (2001): Die Bienen und Wespen Frankens. – *Bund Naturschutz Forschung* (Nürnberg) 5: 1-287.
- MANDERY, K. (2003): 5. GEO-Tag der Artenvielfalt im Grünen Band. – URL: <http://www.klaus-mandery.de/geo-tag2003/index.html>. (nicht mehr online)
- MANDERY, K. (2003ff): Online-Arbeitsatlas der Bienen und Wespen Bayerns. – URL: <http://www.buw-bayern.de>.
- MANDERY, K. (2004): Online-Atlas zur Artenvielfalt mitten in Deutschland. – URL: <http://www.artenvielfalt-deutschland.de>. (nicht mehr online)
- MANDERY, K., VOITH, J., KRAUS, M., WEBER, K. & K.-H. WICKL (2004): Rote Liste gefährdeter Bienen (Hymenoptera: Apidae) Bayerns. – Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Augsburg) 166 (2003): 179-188.

- MANDERY, K. (2017): Bestandsaufnahme von Wildbienen und Wespen auf ausgesuchten Flächen im Landkreis Bad Kissingen. – Institut für Biodiversitätsinformation e.V. (Ebern): 1-28 (unveröff. Ber.).
- MANDERY, K., KRAUS, M., VOITH, J., WICKL, K.-H., SCHEUCHL, E., SCHUBERTH, J. & K. WARNCKE (†) (2003): Faunenliste der Bienen und Wespen Bayerns (Hymenoptera: Aculeata) mit Angaben zur Verbreitung und Bestandssituation. – Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik (Bamberg) 5 (2002): 47-98.
- MULTERER, A. (2014): Einfluss der eingesetzten Biogassubstrate auf den Kulturpflanzenanbau - Potentialbewertung alternativer Einsatzstoffe. In: *ANLIEGEN NATUR 36(1)* (54–60). – Online verfügbar unter https://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36110multerer_2014_biogassubstrate.pdf, zuletzt geprüft am 26.11.2018.
- TSCHARTNKE, T., KLEIN, A.M., KRUESS, A. & I. STEFFAN-DEWENTER (2005): Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. – *Ecology Letters* 8: 857-874.
- WESTRICH, P., FROMMER, U., MANDERY, K., RIEMANN, H., RUHNKE, H., SAURE, C. & J. VOITH (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* (Bonn - Bad Godesberg) 70 (3): 373-416.

Verfasser: Klaus Mandery
Hermann-Löns-Str. 16
90106 Ebern
mandery@t-online.de

Marion Müller
Institut für Biodiversitäts-
information e.V. (IfBI)
Ebern

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen e.V.](#)

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Mandery Klaus, Müller Marion

Artikel/Article: [Wildbienen und der Insektenrückgang Ein Beitrag zu einer möglichen Gegenmaßnahme aus dem Landkreis Rhön 17-26](#)