Die Bienenfauna von Streuobstflächen im Naturpark Zirbitzkogel-Grebenzen

und der Einfluss von Blüten-, Ressourcen- und Nistplatzangebot des weiteren Umfelds auf die Bienenfauna

Projektbericht im Auftrag der

STROWI GesbR
Hauptplatz 1
8820 Neumarkt

Dr. Johann Neumayer
Obergrubstraße 18
5161 Elixhausen

Elixhausen, 30.12.2018

MIT UNTERSTÜTZUNG VON LAND UND EUROPÄISCHER UNION

Das Land Steiermark
Naturschutz

LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums: Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete

Inhalt

1.	**Einleitung**	**4**
2.	**Material und Methoden**	**5**
3.	**Ergebnisse**	**6**
3.1.	**Artenspektrum**	**6**
3.2.	**Dominanzen**	**14**
3.3.	**Ökologische Flächenparameter und Bienenartenzahl**	**17**
3.4.	**Blütenangebot und Bienenabundanz**	**18**
4.	**Diskussion**	**21**
4.1.	**Artenspektrum**	**21**
4.2.	**Dominanzen**	**23**
4.3.	**Blütenangebot, Biotopstrukturen und Bienenartenzahl**	**24**
5.	**Literatur**	**25**
6.	**Zusammenfassung**	**27**
7.	**Danksagung**	**27**
Anhang 1. Karten der untersuchten Streuobstflächen		**28**
Anhang 2: Empfehlungen für den Bienenschutz im Naturpark Zirbitzkogel-Grebenzen		**30**

Einleitung

Bienen sind global und in den meisten terrestrischen Lebensräumen auch regional die wichtigsten Bestäuber von Wild- und Kulturpflanzen. Dabei wird die Rolle von Wildbienen immer deutlicher, weil Honigbienen

- bei weitem nicht alle Blütenpflanzen bestäuben können,
- höhere Ansprüche an die Temperatur stellen als manche Wildbienenarten,
- für manche Kulturpflanzen eher schlechte Bestäuber sind und
- durch die *Varroa* und in deren Folge auftretende Krankheiten nicht mehr verlässlich in allen Regionen zu finden sind.

Streuobstwiesen und Obstgärten sind in einem hohen Ausmaß auf die Bestäubungstätigkeit von Bienen angewiesen. Sie können andererseits auch Lebensraum für viele Wildbienenarten sein.

Bienen haben ein recht exakt beschreibbares Anspruchsprofil: Sie brauchen Nahrung in Form von Nektar und Pollen, wobei verschiedene Arten auf verschiedene Blütenpflanzenarten angewiesen sind. Zusätzlich brauchen Bienen als Nistplätze und, hauptsächlich im Boden oder in Löchern in Totholz oder Stängeln, wobei die Ansprüche einzelner Arten durchaus spezifischer sind: So brauchen manche Arten sonnige offene Bodenstellen, andere nisten nur in sandigem Substrat, in ebenen Flächen oder in Steilabbrüchen. Als „central place forager“ ist es für Bienen wichtig, dass Nistplatz und Nahrung nicht zu weit voneinander entfernt sind. Obstgärten und Streuobstwiesen in strukturreichem Umfeld sind Nahrungs- aber auch Nisthabitate für viele Arten von Wildbienen.

Ziel des vorliegenden Projektes ist die Beantwortung folgender Fragen:

- Welche Bienenarten kommen in intensiv und extensiv bewirtschafteten Streuobstbeständen vor?
- Wie hoch sind die Abundanzen der Bienenarten in diesen Streuobstbeständen?
- Wie sind die Dominanzstrukturen der Bienengemeinschaften in den Streuobstbeständen?
- Wie viele und welche Bienenarten sind an der Bestäubung von Obstbäumen beteiligt?

Weiters sollte untersucht werden, in welchem Zusammenhang die Artenzahl und Abundanz von Bienen mit dem Blütenangebot und anderen Landschaftsparametern steht. Da im Gegensatz zu Flachlandgebieten der Kenntnisstand über Bienengemeinschaften im Gebirgsbereichen sehr dürftig ist, ist dieses Projekt auch ein Baustein zu einer vertieften Kenntnis der Bienen der Kulturlandschaften montaner Lagen.

Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Naturpark Zirbitzkogel-Grebenzen im Bezirk Murau in der Steiermark. Vier Streuobstflächen in einer Höhenlage zwischen 930 und 1140m Höhe wurden in den Jahren 2017 und 2018 insgesamt sechs Mal untersucht:

Je einmal im April, Juni, Juli und August und in beiden Jahren im Mai zur Zeit der Obstbaumblüte. Da diese bedingt durch die verschiedene Höhenlage zeitlich versetzt eintritt, wurde geplant, in verschiedenen Zeiträumen im Mai Untersuchungen durchzuführen. Starke phänologische Schwankungen führten dazu, dass schlussendlich zwei Mal im ersten Maidrittel Erhebungen durchgeführt wurden – in phänologisch völlig unterschiedlichen Situationen.

Die untersuchten Streuobstflächen befinden sich (s. Anhang):

- beim Bauernhof der Familie Kalcher in Grub 49, im Folgenden „Grub“ genannt: 47°03´04“N, 14°27´10“E, 950-975mNN.
- beim Bauernhof der Familie Hofer in Kulm 24, im Folgenden „Kulm“ genannt: 47°03´27“N, 14°29´16“E, 1140mNN.
- beim Bauernhof der Familie Moser in Vockenberg , im Folgenden „Vockenberg“ genannt:
  47°05´00“N, 14°23´28“E, 930mNN.
- Beim Bauernhof der Familie Kalcher In Lessach, im Folgenden „Lessach“ genannt: 47°06´48“N, 14°20´30“, 930mNN.

Die Streuobstfläche der Familie Kalcher besteht aus zwei Teilen, einem extensiv bewirtschafteten teil, der gemäht und beweidet wird und einem etwas intensiver bewirtschafteten Teil, dessen Untergrund mehrmals im Jahr mit de, Rasentraktor gemäht wird. Um eine Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten, wurden die Aufnahmezeiten zu gleichen Anteilen in den beiden Teilflächen zugebracht.

Für jede Aufnahme standen je Streuobstfläche 3 Stunden zur Verfügung. Während 2,5 Stunden wurden alle beobachteten Bienen registriert. Arten die im Freiland sicher erkennbar sind, wurden notiert, die übrigen gesammelt, präpariert und später unter dem Mikroskop bestimmt. Wenn immer möglich wurde zu jeder Art der Blütenbesuch und die Aktivität in der Blüte (Nektar saugend, Pollen sammelnd….) registriert.

Als meteorologische Grundvoraussetzungen wurden Niederschlagsfreiheit und bei fehlendem Sonnenschein mindestens 10°C definiert. Für Sonnenschein wurde keine Mindesttemperatur festgelegt.

Im Anschluss an die Bienenerhebung wurde das Blütenangebot aufgenommen. Dazu wurden in jeder Fläche 4 Teiluntersuchungsflächen á 5*2m eingerichtet, in denen alle Blüten und Infloreszenzen ausgezählt wurden. Im Umfeld jeder Streuobstfläche wurden nach derselben Methode acht Teiluntersuchungsflächen ebenfalls á 10m² eingerichtet, je zwei in jede Himmelsrichtung. Dabei sollten die wesentlichen großflächigen

Landschaftseinheiten (Wiese, Wald…) erfasst werden, um einen Vergleich zu bekommen, wie das Blütenangebot der Streuobstwiese von den umgebenden Landschaften divergiert.

Da neben dem Nachweis von Arten auch die Häufigkeiten erhoben wurden, wurden einige Bienen, die nicht gefangen werden konnten, mit ihrem Blütenbesuch jeweils bis auf die genaueste durch Beobachtung mögliche Ebene bestimmt. Diese Daten stehen für summarische Auswertungen zur Verfügung.

Zusätzlich zum Netzfang wurden in jeder Streuobstfläche Nisthilfen aufgehängt. Die besiedelnden Tiere wurden in die Auswertung mit aufgenommen.

Artgenaue Bestimmungen erfolgten mit gängiger Fachliteratur: AMIET (1996), AMIET et al. (1999, 2001a, 2001b, 2007, 2010), BOGUSCH & STRAKA (2012), DATHE et al. 2016, EBMER (1969, 1970, 1971, 1974), GOKCEZADE et al. (2015), MAUSS (1987), SCHEUCHL (1995, 2006), SCHMID-EGGER (2002) SCHMID-EGGER & SCHEUCHL (1997), SCHMID-EGGER et al. (2017) sowie STRAKA & BOGUSCH (2011) Zusätzliche ökologische Informationen zu den einzelnen Arten und zu Lebensraumrequisiten von Wildbienen wurden aus AMIET & KREBS (2012), SCHEUCHL & WILLMER (2016), WESTRICH (2018), WIESBAUER (2017) sowie ZURBUCHEN & MÜLLER (2018) entnommen.

Das Angebot an Totholz in den Streuobstflächen wurde bei den Begehungen notiert und anschließend in einer dreiteiligen Skala klassifiziert. Anhaltspunkte waren das Vorhandensein von toten Bäumen und größeren toten Ästen, aber auch das Vorhandensein alter Holzstrukturen, von einer Hütte bis zu massiveren Zaunpfosten. Ebenso wurde das Vorhandensein von waag- und senkrechten Nistplätzen für endogäische Arten klassifiziert.

Die direkte Anbindung an Saumstrukturen wurde nach der Entfernung der nächsten Saumstrukturen wie Hecken, Rainen und Waldrändern klassifiziert.

Die Länge der Saumstrukturen im Umkreis von 500m um die Streuobstflächen wurde schließlich mittels Google-Earth vermessen.

Der Chao-Index zur Abschätzung der zu erwartenden Artenzahl wurde mittels des im Internet verfügbaren Tools https://chao.shinyapps.io/SpadeR/ errechnet (CHAO & CHIU 2016).

3. Ergebnisse

3.1. Artenspektrum

Im Zuge dieses Projektes konnten in den untersuchten Streuobstwiesen insgesamt genau 2374 Individuen von 100 Wildbienenarten nachgewiesen werden (Tab 1.) Zwei Arten dürften neu für die Steiermark sein: *Nomada stoeckherti* und *Stelis minima* (SCHEUCHL & WILLMER 2015). Die Honigbiene war die weitaus dominierende Bienenart, doch waren alle anderen Bienen zusammen etwas häufiger als sie. Die Arten-Individuenkurve zeigt neben der Honigbiene noch ca. ¼ der nachgewiesenen Arten mit 10 Nachweisen (Abb. 1.). Dem

stehen genau Drittel der Arten, die mit nur einem Exemplar nachgewiesen werden konnten und weitere 17 Arten mit nur zwei Nachweisen gegenüber. Die hohe Anzahl selten gefundener Arten lässt darauf schließen, dass manche auch gar nicht gefunden wurden, denn jede Nachweisliste ist ein Ausschnitt aus der gesamten Bienengemeinschaft.

Die Schätzung mittels des Chao-Index ergibt eine wahrscheinliche Bienenartenzahl der Streuobstwiesen von 136,28 ± 16,84. Mit 95% Wahrscheinlichkeit liegt die reale Artenzahl zwischen 115,27 und 186,24. Trotz des relativ hohen Erfassungsaufwandes von insgesamt 12 Tagen verteilt über die Saison und über 2 Jahre konnten wohl nur ca. ¾ der zu erwartenden Bienenarten nachgewiesen werden.

Tab. 1. In vier Streuobstwiesen des Naturpark Zirbitzkogel-Grebenzen nachgewiesene Bienenarten.

Art		Ind.
Apis mellifera LINNAEUS 1758	Honigbiene	1129
Panurgus calcaratus (SCOPOLI 1763)	Stumpfzähnige Zottelbiene	215
Bombus pascuorum (SCOPOLI 1763)	Ackerhummel	175
Bombus humilis ILLIGER 1806	Veränderliche Hummel	98
Bombus lapidarius (LINNAEUS 1758)	Steinhummel	70
Lasioglossum pauxillum (SCHENCK 1853)	Acker-Schmalbiene	57
Lasioglossum calceatum (SCOPOLI 1763)	Gewöhnliche Schmalbiene	45
Lasioglossum zonulum (SMITH 1848)	Breitbindige Schmalbiene	36
Bombus lucorum (LINNAEUS 1761)	Helle Erdhummel	35
Lasioglossum leucozonium (SCHRANK 1781)	Weißbinden-Schmalbiene	25
Bombus argillaceus (SCOPOLI 1763)	Tonerdhummel	24
Dufourea minuta LEPELETIER 1841	Habichtskraut-Glanzbiene	22
Lasioglossum fulvicorne (KIRBY 1802)	Braunfühler-Schmalbiene	19
Lasioglossum morio (FABRICIUS 1793)	Dunkelgrüne Schmalbiene	19
Chelostoma campanularum (KIRBY 1802)	Kurzfransige Scherenbiene	17
Chelostoma rapunculi (LEPELETIER 1841)	Glockenblumen-Scherenbiene	17
Andrena nitida (MÜLLER 1776)	Glänzende Düstersandbiene	12
Hylaeus communis NYLANDER 1852	Gewöhnliche Maskenbiene	12
Andrena hattorfiana (FABRICIUS 1775)	Knautien-Sandbiene	11
Bombus pratorum (LINNAEUS 1761)	Wiesenhummel	11
Megachile alpicola ALFKEN 1924	Kleine Blattschneiderbiene	11
Trachusa byssina (PANZER 1798)	Große Harzbiene	11
Bombus ruderarius (MÜLLER 1776)	Grashummel	10
Bombus sylvarum (LINNAEUS 1761)	Bunthummel	10
Bombus bohemicus SEIDL 1838	Böhmische Kuckuckshummel	9
Bombus soroeensis (FABRICIUS 1776)	Glockenblumenhummel	9
Lasioglossum villosulum (KIRBY 1802)	Zottige Schmalbiene	9
Andrena ovatula (KIRBY 1802)	Ovale Kleesandbiene	8
Osmia bicornis (LINNAEUS 1758)	Rote Mauerbiene	8
Bombus hortorum (LINNAEUS 1761)	Gartenhummel	7
Eucera longicornis (LINNAEUS 1758)	Juni-Langhornbiene	7
Bombus hypnorum (LINNAEUS 1758)	Baumhummel	6

Art		Ind.
Bombus wurflenii RADOSZKOWSKI 1859	Bergwaldhummel	6
Chelostoma distinctum (STOECKHERT 1929)	Langfransige Scherenbiene	6
Halictus tumulorum (LINNAEUS 1758)	Gewöhnliche Goldfurchenbiene	6
Megachile circumcincta KIRBY 1802	Gebänderte Blattschneiderbiene	6
Bombus campestris (PANZER 1801)	Feld-Kuckuckshummel	5
Halictus sexcinctus FABRICIUS 1775	Sechsbinden-Furchenbiene	5
Hylaeus confusus NYLANDER 1852	Verkannte Maskenbiene	5
Lasioglossum laticeps (SCHENCK 1870)	Breitkopf-Schmalbiene	5
Lasioglossum lativentre (SCHENCK 1853)	Breitbauch-Schmalbiene	5
Andrena humilis IMHOFF 1832	Gewöhnliche Dörnchensandbiene	4
Bombus terrestris (LINNAEUS 1758)	Dunkle Erdhummel	4
Lasioglossum albipes (FABRICIUS 1781)	Weißbeinige Schmalbiene	4
Nomada armata HERRICH-SCHAEFFER 1839	Bedornte Wespenbiene	4
Andrena bicolor FABRICIUS 1775	Zweifärbige Sandbiene	3
Andrena denticulata (KIRBY 1802)	Rainfarn-Herbstsandbiene	3
Andrena gravida IMHOFF 1832	Weiße Bindensandbiene	3
Anthidium oblongatum (ILLIGER 1806)	Felsspalten-Wollbiene	3
Bombus rupestris (FABRICIUS 1793)	Rotschwarze Kuckuckshummel	3
Hoplitis villosa (SCHENCK 1853)	Zottige Felsenbiene	3
Megachile willughbiella (KIRBY 1802)	Garten-Blattschneiderbiene	3
Andrena haemorrhoa (FABRICIUS 1781)	Rotschopfige Sandbiene	2
Andrena minutuloides PERKINS 1914	Glanzrücken-Zwergsandbiene	2
Andrena semilaevis PEREZ 1903	Glattrandige Zwergsandbiene	2
Anthophora aestivalis (PANZER 1801)	Gebänderte Pelzbiene	2
Anthophora furcata (PANZER 1798)	Wald-Pelzbiene	2
Anthophora plumipes (PALLAS 1772)	Frühlings-Pelzbiene	2
Bombus sichelii (RADOSZKOWSKI 1860)	Höhenhummel	2
Hylaeus sinuatus (SCHENCK 1853)	Gebuchtete Maskenbiene	2
Lasioglossum politum (SCHENCK 1853)	Polierte Schmalbiene	2
Melecta luctuosa (Scopoli 1770)	Pracht-Trauerbiene	2
Panurgus banksianus (KIRBY 1802)	Große Zottelbiene	2
Rophites algirus PÉREZ 1895	Frühe Ziest-Schlürfbiene	2
Sphecodes cf. *crassus* THOMSON 1870	Dichtpunktierte Blutbiene	2
Sphecodes cf. *geofrellus* KIRBY 1802	Glänzende Zwerg-Blutbiene	2
Stelis ornatula (KLUG 1807)	Stängel-Düsterbiene	2
Andrena carantonica PERÉZ 1902	Gesellige Sandbiene	1
Andrena flavipes PANZER 1799	Gewöhnliche Bindensandbiene	1
Andrena intermedia THOMSON 1870	Berg-Kleesandbiene	1
Andrena minutula (KIRBY 1802)	Gewöhnliche Zwergsandbiene	1
Andrena nitidiuscula SCHENK 1853	Sommer-Kielsandbiene	1
Andrena subopaca NYLANDER 1848	Glanzlose Zwergsandbiene	1
Bombus barbutellus (KIRBY 1802)	Bärtige Kuckuckshummel	1
Coelioxys inermis (KIRBY 1802)	Unbewehrte Kegelbiene	1
Coelioxys rufescens LEPELETIER & SERV. 1825	Rötliche Kegelbiene	1
Halictus confusus SMITH 1853	Verkannte Goldfurchenbiene	1
Heriades truncorum (LINNAEUS 1758)	Gewöhnliche Löcherbiene	1
Hoplitis leucomelana (KIRBY 1802)	Schwarzspornige Stängelbiene	1
Hylaeus angustatus (SCHENCK 1861)	Sandrasen-Maskenbiene	1
Hylaeus brevicornis NYLANDER 1852	Kurzfühler-Maskenbiene	1

Art		Ind.
Hylaeus difformis (EVERSMANN 1852)	Beulen-Maskenbiene	1
Hylaeus gibbus SAUNDERS 1850	Buckel-Maskenbiene	1
Hylaeus gredleri FOERSTER 1871	Gredlers Maskenbiene	1
Hylaeus hyalinatus SMITH 1842	Mauer-Maskenbiene	1
Hylaeus incongruus FÖRSTER 1931	Abweichende Maskenbiene	1
Hylaeus rinki (GORSKI 1852)	Wald-Maskenbiene	1
Lasioglossum rufitarse (ZETTERSTEDT 1838)	Rotfuß-Schmalbiene	1
Megachile ericetorum Lepeletier 1841	Platterbsen-Mörtelbiene	1
Melecta albifrons (Forster 1771)	Gewöhnliche Trauerbiene	1
Nomada bifasciata OLIVIER 1811	Rotbäuchige Wespenbiene	1
Nomada roberjeotiana PANZER 1799	Fingerkraut-Wespenbiene	1
Nomada stoeckherti PITTIONI 1951	Zweizellige Wespenbiene	1
Nomada striata FABRICIUS 1793	Gestreifte Wespenbiene	1
Sphecodes ephippius (LINNAEUS 1767)	Gewöhnliche Blutbiene	1
Sphecodes longulus VON HAGENS 1882	Längliche Blutbiene	1
Sphecodes niger VON HAGENS 1874	Schwarze Blutbiene	1
Stelis breviuscula NYLANDER 1848	Kurze Düsterbiene	1
Stelis minima SCHENCK 1861	Winzige Düsterbiene	1
Stelis minuta LEPELETIER & SERVILLE 1825	Zwerg-Düsterbiene	1

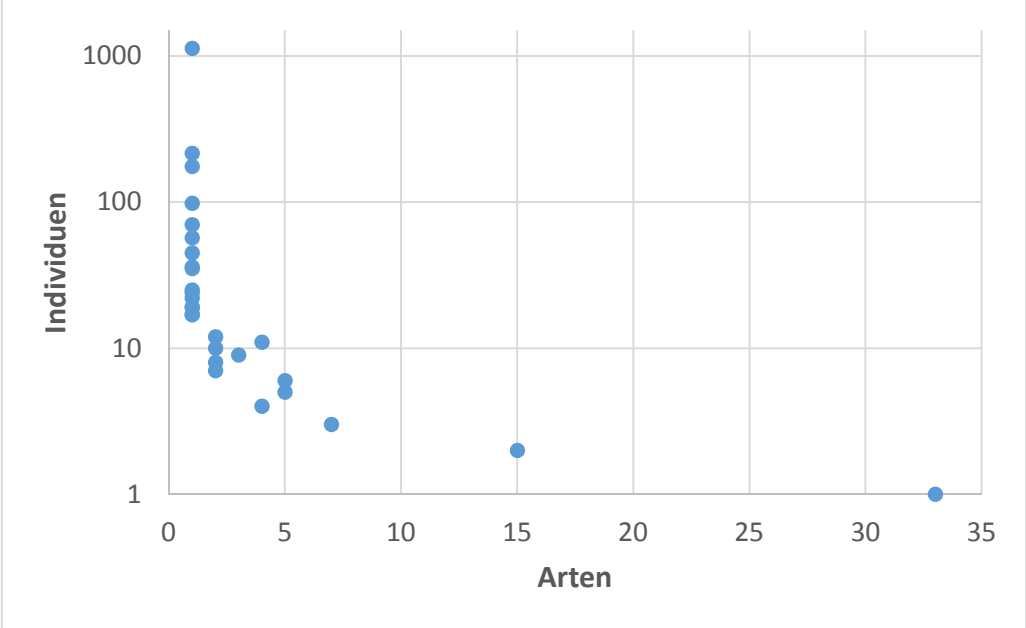


Abb. 1 Arten-Individuenkurve der in Streuobstwiesen nachgewiesenen Bienenarten.

Die 100 Arten verteilen sich auf 21 Gattungen (Abb. 2), von denen die Hummeln (Gattung *Bombus*) am artenreichsten vertreten waren (18 Arten), gefolgt von den Sandbienen der Gattung *Andrena* und den Schmalbienen der Gattung *Lasioglossum.*

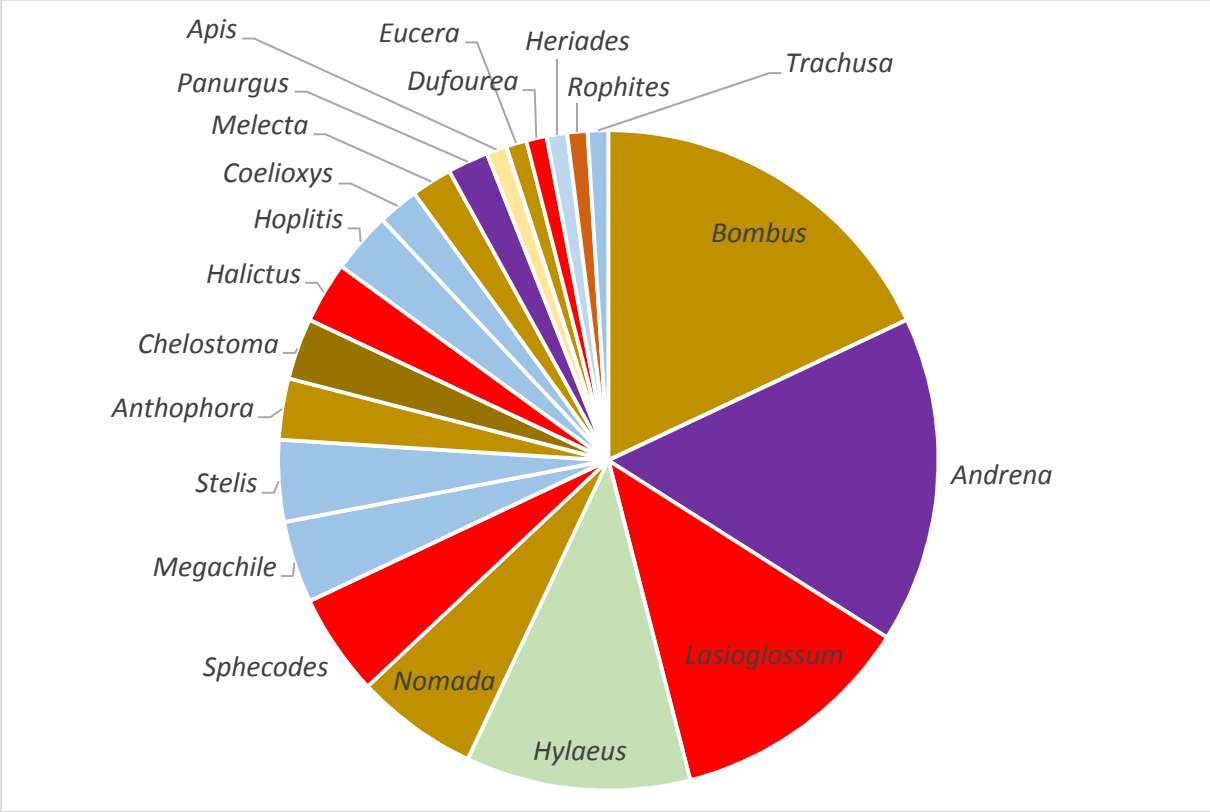


Abb. 2 Anteil der einzelnen Bienengattungen am gesamten Artenspektrum (n = 100).
Die einzelnen Bienenfamilien sind farblich markiert: Andrenidae: violett, Halictidae: rot, Colletidae: grün, Megachilidae: blau.

Nicht nur die Artenzahl sondern auch die Präsenz oder Absenz ökologischer Gilden ist aussagekräftig für die Bewertung der Rolle spezieller Lebensräume für eine Artengemeinschaft.

Bienenarten unterscheiden sich in vielen ökologischen Belangen, sowohl hinsichtlich Fouragierverhalten wie auch hinsichtlich Nistplatzwahl und Sozialverhalten (Tab. 2). Fast 38% der nestbauenden Arten sind fähig, in oberirdischen Hohlräumen (Käferfraßgänge in Totholz, markgefüllte Stängel, aber auch in Baumhöhlen (Hummeln) zu nisten (Tab. 3). Mehr als die Hälfte der nachgewiesenen Arten lebt solitär, jeweils gut 20% sozial oder als Brut- oder Sozialparasiten.

Tab. 2 Nistweise, Sozial- und Sammelverhalten der nachgewiesenen Bienenarten.

Nistweise: en: endogäisch, unterirdisch in selbstgegrabenen Nestern, **hy:** hypogäisch. oberirdisch.
Niststandorte: vH: vorhandene Hohlräume; **I**F: Insektenfraßgänge, **Kr:** oberirdische Nester in der Krautschicht, **mP:** markgefüllte Pflanzenstängel, **Sp:** Mauerfugen und Felsspalten.
Sozialverhalten: sol: solitär, **ko:** kommunal, **soz:** sozial, par: brut- oder sozialparasitisch.
Sammelverhalten: o: oligolektisch, **p:** polylektisch.
Genutzte Blüten: Cich.: Cichorioideae, **Ast.:** Asteroideae.

Art	Nist-weise	Nist-standorte	Sozial verhalten	Sammel-verhalten	Genutzte Blüten
Andrena bicolor	en		sol	p	
Andrena carantonica	en		ko	p	
Andrena denticulata	en		sol	p	
Andrena flavipes	en		sol	p	
Andrena gravida	en		sol	p	
Andrena haemorrhoa	en		sol	p	
Andrena hattorfiana	en		sol	o	Dipsacaceae
Andrena humilis	en		sol	o	Asteraceae (Cich.)
Andrena intermedia	en		sol	o	Fabaceae
Andrena minutula	en		sol	p	
Andrena minutuloides	en		sol	p	
Andrena nitida	en		sol	p	
Andrena nitidiuscula	en		sol	o	Apiaceae
Andrena ovatula	en		sol	p	
Andrena semilaevis	en		sol	P	
Andrena subopaca	en		sol	p	
Anthidium oblongatum	hy	vH, IF	sol	p	
Anthophora aestivalis	en		sol	p	
Anthophora furcata	en	morsches Holz	sol	o	Lamiaceae
Anthophora plumipes	en		sol	p	
Apis mellifera	hy	vH	soz	p	
Bombus argillaceus	hy	vH	soz	p	
Bombus barbutellus			par		
Bombus bohemicus			par		
Bombus campestris			par		
Bombus hortorum	en	vH	soz	p	
Bombus humilis	hy	Kr	soz	p	
Bombus hypnorum	hy	vH	soz	p	
Bombus lapidarius	en	vH	soz	p	
Bombus lucorum	en	vH	soz	p	
Bombus pascuorum	hy, en	vH, Kr	soz	p	
Bombus pratorum	hy, en	vH	soz	p	
Bombus ruderarius	hy	Kr	soz	p	
Bombus rupestris			par		
Bombus sichelii	en	vH	soz	p	
Bombus soroeensis	en	vH	soz	p	
Bombus sylvarum	hy, en	vH, Kr	soz	p	
Bombus terrestris	en	vH	soz	p	
Bombus wurflenii	en	vH	soz	p	
Chelostoma campanularum	hy	IF	sol	o	*Campanula*
Chelostoma distinctum	hy	IF	sol	o	*Campanula*

Chelostoma rapunculi	hy	IF	sol	o	*Campanula*
Coelioxys inermis			par		
Coelioxys rufescens			par		
Dufourea minuta	en		sol	o	Asteraceae (Cich.)
Eucera longicornis	en		sol	o	Fabaceae
Halictus confusus	en		soz	p	
Halictus sexcinctus	en		sol	p	
Halictus tumulorum	en		soz	p	
Heriades truncorum	hy	IF	sol	o	Asteraceae (Aster.)
Hoplitis leucomelana	hy	mP	sol	p	
Hoplitis villosa	hy	vH	sol	o	Asteraceae (Cich.)
Hylaeus angustatus	hy	vH, mP	sol	p	
Hylaeus brevicornis	hy	vH, IF, mP	sol	p	
Hylaeus communis	hy	vH	sol	p	
Hylaeus confusus	hy	IP, mP	sol	p	
Hylaeus difformis	hy	vH	sol	p	
Hylaeus gibbus	hy	IF, mP	sol	p	
Hylaeus gredleri	hy	vH, mP	sol	p	
Hylaeus hyalinatus	hy	vH, mP	sol	p	
Hylaeus incongruus	hy	IF, mP	sol	p	
Hylaeus rinki	hy	vH	sol	p	
Hylaeus sinuatus	hy	vH	sol	p	
Lasioglossum albipes	en		?	p	
Lasioglossum calceatum	en		soz	p	
Lasioglossum fulvicorne	en		sol	p	
Lasioglossum laticeps	en		soz	p	
Lasioglossum lativentre	en		sol	p	
Lasioglossum leucozonium	en		sol	p	
Lasioglossum morio	en		soz?	p	
Lasioglossum pauxillum	en		soz	p	
Lasioglossum politum	en		soz	p	
Lasioglossum rufitarse	en		sol	p	
Lasioglossum villosulum	en		sol	p	
Lasioglossum zonulum	en		sol	p	
Megachile alpicola	hy	IP	sol	p	
Megachile circumcincta	en, hy	IP, Sp	sol	p	
Megachile ericetorum	en, hy	IP, Sp	sol	o	Fabaceae
Megachile willughbiella	en, hy	vH, IF	sol	p	
Melecta albifrons			par		
Melecta luctuosa			par		
Nomada armata			par		
Nomada bifasciata			par		
Nomada roberjeotiana			par		
Nomada stoeckherti			par		
Nomada striata			par		
Osmia bicornis	hy	IF	sol	p	
Panurgus banksianus	en		sol	o	Asteraceae (Cich.)
Panurgus calcaratus	en		ko	o	Asteraceae (Cich.)
Rophites algirus	en		sol	o	kleinblüt. Lamiaceae
Sphecodes cf. *crassus*			par		

Sphecodes cf. *geofrellus*			par		
Sphecodes ephippius			par		
Sphecodes longulus			par		
Sphecodes niger			par		
Stelis breviuscula			par		
Stelis minima			par		
Stelis minuta			par		
Stelis ornatula			par		
Trachusa byssinum	en		sol	o	Fabaceae

Tab. 3 Anteil von im Erdboden (endogäisch) und oberhalb (hypogäisch) nistenden Bienenarten an der nachgewiesenen Bienengemeinschaft.
Parasitische Arten wurden nicht berücksichtigt. Arten, die sowohl in der Erde als auch oberirdisch nisten, wurden je halb beiden Kategorien zugeordnet (n = 78).

Nistweise	**n**	**%**
hypogäisch	29,5	37,82
endogäisch	48,5	62,18

Tab. 4 Anteil von solitären, kommunalen, sozialen und parasitischen Arten an der nachgewiesenen Bienengemeinschaft.
Zwei Arten, deren Sozialverhalten nicht sicher bekannt ist, wurden exkludiert (n = 98).

Lebensweise	**n**	**%**
solitär	53	54,08
kommunal	2	2,04
sozial	21	21,43
parasitisch	22	22,45

Tab. 5 Anteil von oligo- und polylektischen Arten an der Bienengemeinschaft.
Parasitische Arten wurden nicht berücksichtig (n = 78).

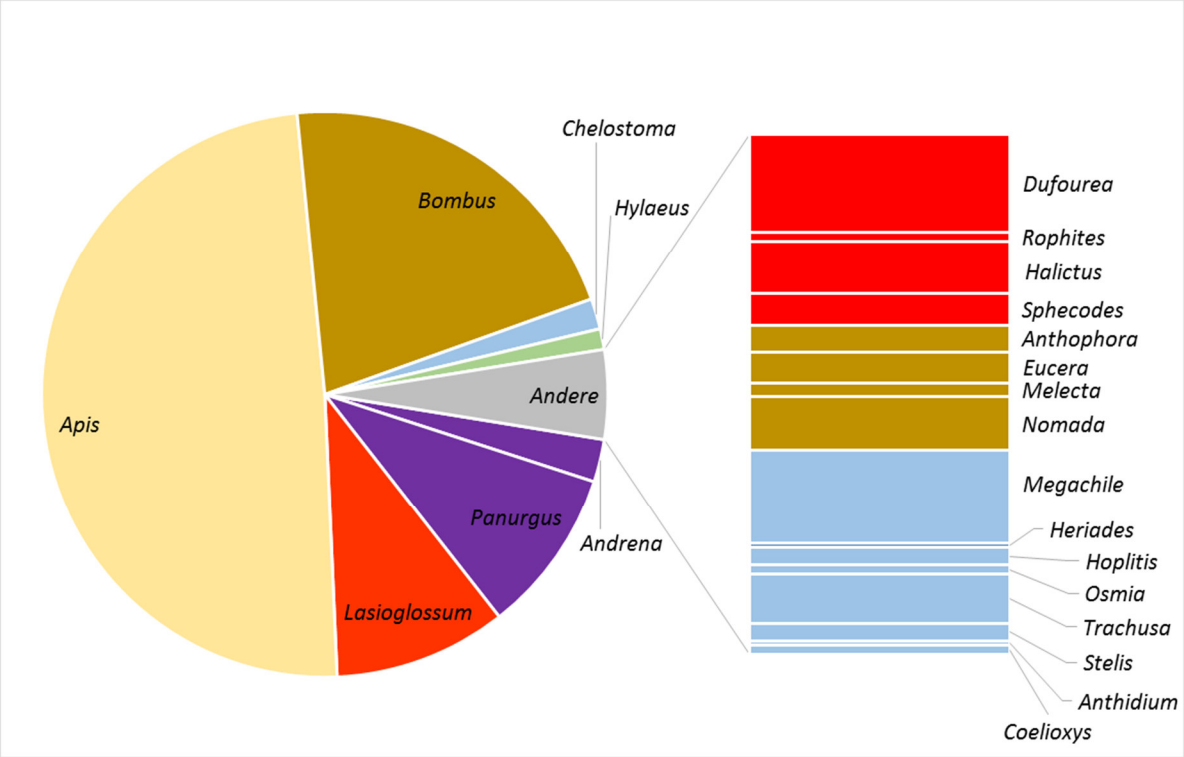
Sammelverhalten	**n**	**%**
oligolektisch	17	21,8
polylektisch	61	78,2

Etwas mehr als 20% der nachgewiesenen Bienenarten sind oligolektisch, also hinsichtlich ihres Pollensammelverhaltens spezialisiert. Sechs Bienenarten sind auf Asteraceen spezialisiert, fünf davon auf die zungenblütigen Cichorioideae. Nur eine Art bevorzugt röhrenblütige Korbblütler (Asteroideae). Vier Bienenarten sind auf Fabaceen spezialisiert, drei auf Glockenblumen, zwei auf Lippenblütler (Lamiaceae) und je eine auf Kardengewächse und Doldenblütler.

3.2. Dominanzen

2298 der 2374 beobachteten Bienen konnten auf die Art bestimmt werden (s. Material und Methoden). Die Honigbiene stellte knapp unter 50% aller Bienennachweise, die Hummeln kamen auf 21%, gefolgt von Sand- und Schmalbienen sowie Scheren- und Maskenbienen. 16 weitere Gattungen stellten zusammen die restlichen knapp 5% (Abb. 3).

Abb. 3. Anteil der einzelnen Bienengattungen an der beobachteten Bienengemeinschaft (n = 2298).
Die einzelnen Bienenfamilien sind farblich markiert: Andrenidae: violett, Halictidae: rot, Colletidae: grün, Megachilidae: blau.



Die Dominanzstruktur der Bienengemeinschaft veränderte sich im Zug der Blühsaison dramatisch (Abb. 4): Honigbienen stellten im Mai über 80% aller beobachteten Bienen, erreichten aber in keinem anderen Monat über 50%. Im Juli und August sank ihr Anteil auf unter 20%. Der Anteil der Hummeln (*Bombus*) stieg von Mai bis Juli kontinuierlich, um dann langsam abzufallen. Die Zottelbienen (*Panurgus*) waren im Hochsommer dominant, die Schmal- und Furchenbienen (Halictidae) im Spätsommer. Im Juni ist ein deutlicher Knick der Bienenabundanz zu sehen.

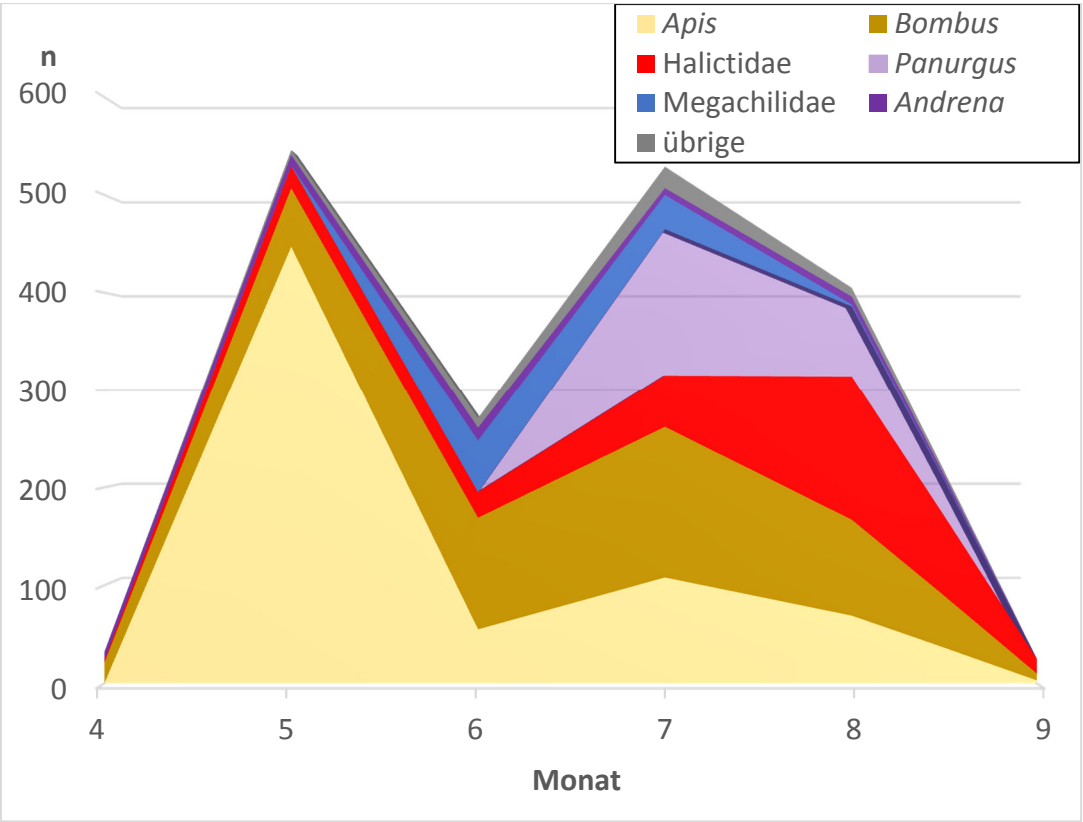


Abb. 4 Anteil der einzelnen Bienengruppen an der Bienengemeinschaft im Jahresverlauf. Da im Mai zwei Erhebungsdurchgänge erfolgten, sind die Maiwerte gemittellt.

Analysiert man den Anteil der Honigbiene an den beobachteten Blütenbesuchen verschiedener Pflanzenarten zeigt sich, dass nur relativ wenige Pflanzenarten hauptsächlich von Honigbienen besucht werden (Abb. 5). Dazu gehören die Obstbäume, Weißklee und Löwenzahn. Ihnen allen ist gemeinsam, dass sie Massenblüten ausbilden und - mit Ausnahme des Weißklees - im Frühjahr blühen. Eine ganze Reihe von Pflanzenarten erhielt keinen einzigen Honigbienenbesuch. Hauptsächlich waren das Fabaceen, Glockenblumen und auch Disteln. Fast ausschließlich von Honigbienen besucht wurden dagegen Kirschbäume und zu über 90% Apfelbäume.

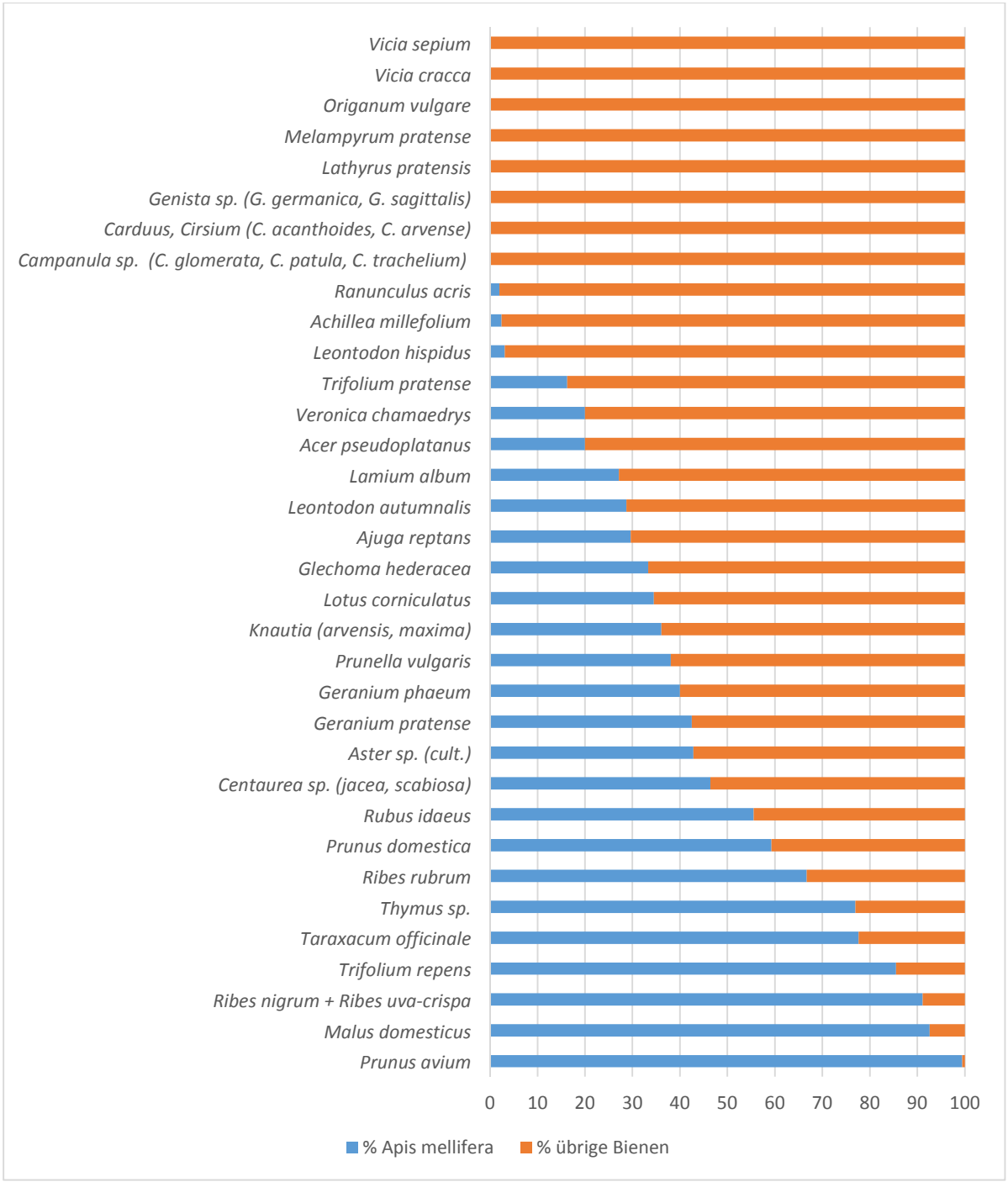


Abb. 5. Anteil der Blütenbesuche durch Honigbienen und alle übrigen Bienen. Berücksichtigt wurden nur Pflanzenarten, von denen mehr als fünf Bienenbesuche protokolliert wurden. Sehr ähnliche Pflanzenarten mit zu wenig Blütenbesuchen wurden zusammengefasst.

3.3. Ökologische Flächenparameter und Bienenartenzahl

Tab. 6 stellt die Artenzahl an Bienen verschiedenen Landschaftsparametern gegenüber. In keiner Streuobstwiese wurden weniger als 45 Bienenarten gefunden. Die Verteilung dieser Bienenarten korrespondiert weder mit der Anzahl der blühenden Pflanzenarten in der Streuobstwiese noch mit der im Umfeld. Auch die Flächengröße und das Angebot an Totholz oder an Bodennistplätzen in der Streuobstwiese zeigten keine deutliche Übereinstimmung mit der Bienenartenzahl. Die Länge der Randlinien zwischen Wald und Wiese, entlang von Hecken und Gebüschen in 500m Umkreis um die Streuobstwiese zeigte als einziger Faktor eine Korrespondenz mit der Bienenartenzahl.

Tab 6 Landschaftsparameter und Anzahl der Bienenarten.
Die Randlinienlänge im Umkreis von 500m um die betreffende Streuobstwiese wurde vermessen, das Blütenangebot in der Streuobstwiese und im unmittelbaren Umfeld ausgezählt (s. Material und Methoden). Die übrigen Landschaftsparameter wurden geschätzt und qualitativ bewertet: 1 = hoch, 2 = mittel, 3 = niedrig.

Ökologische Parameter	Vockenberg	Kulm	Grub	Lessach
Höhenlage (m NN)	930	1140	960	940
Flächengröße (m²)	7790	3070	10100	14320
Randlinienlänge in 500m Umkreis (m)	7933	3365	4184	6126
Totholzangebot in der Streuobstwiese	1	3	1	1
Angebot an Bodennistplätzen in der Streuobstwiese	2	2	1	1
Totholzangebot im weiteren Umkreis	3	3	1	1
Unmittelbare Anbindung an umgebende	1	3	1	2
Blühende Pflanzenarten in der Streuobstwiese	25	19	34	29
Blühende Pflanzenarten im Umfeld	32	20	43	35
Blütenpflanzenarten insgesamt	45	29	63	47
Höhe	2	4	3	1
Bienenarten	58	46	45	58
Oligolekten	9	10	6	8
Brutparasiten	8	7	6	8
Anteil von Brutparasiten und Oligolekten (%)	34,1	27,1	26,7	27,6

In der Steuobstwiese „Lessach“ wurden der extensive und der intensiver bewirtschaftete Teil jeweils gleich intensiv erfasst. Daher lässt sich in diesem Fall ein Vergleich der Auswirkung der Bewirtschaftung bei ansonsten sehr ähnlichen Bedingungen und direkter Nachbarschaft anstellen (Tab. 7). Der intensiver – obgleich im Vergleich zu kommerziellen Obstplantagen immer noch sehr extensiv bewirtschaftete Teil dieser Obstwiese weist deutlich weniger blühende Pflanzenarten und einen fast um die Hälfte niedrigeren Anteil an Bienenaus den anspruchsvollen Gruppen der Oligolekten und Parasiten auf.

Tab. 7 Landschaftsparameter und Anzahl der Bienenarten in einem extensiv und einem intensiver bewirtschafteten Teil der Streuobstwiese in Lessach.
Zur Methodik s. Tab. 6. Die wegen der unmittelbaren Nachbarschaft beider Flächen identischen ökologischen Parameter wurden weggelassen.

Ökologische Parameter	**extensiv**	**intensiv**
Fläche (m²)	6020	8300
Totholzangebot in der Streuobstwiese	1	3
Angebot an Bodennistplätzen in der Streuobstwiese	1	3
Blütenpflanzenarten in der Streuobstwiese	25	14
Blütenpflanzenarten insgesamt	34	29
Bienenarten	46	32
Oligolekten	8	3
Brutparasiten	5	2
Anteil von Brutparasiten und Oligolekten	28,3%	15,6%

3.4. Blütenangebot und Bienenabundanz

Alle untersuchten Streuobstwiesen hatten das höchste Blütenangebot im Mai, zur Zeit der Obstbaum- und Löwenzahn-Massenblüte. In allen Flächen ist die Auswirkung der sommerlichen Nutzung, ob durch Grasschnitt oder Beweidung merkbar, am wenigsten deutlich in Lessach, wo verschiedene Teilflächen verschieden genutzt wurden. Bis auf wenige Ausnahmen war das Blütenangebot in den Streuobstwiesen fast durchgängig höher als in den benachbarten Flächen, und auch die Anzahl gleichzeitig blühender Pflanzenarten war in den Streuobstwiesen durchgehend höher als in der Umgebung (Tab. 8).

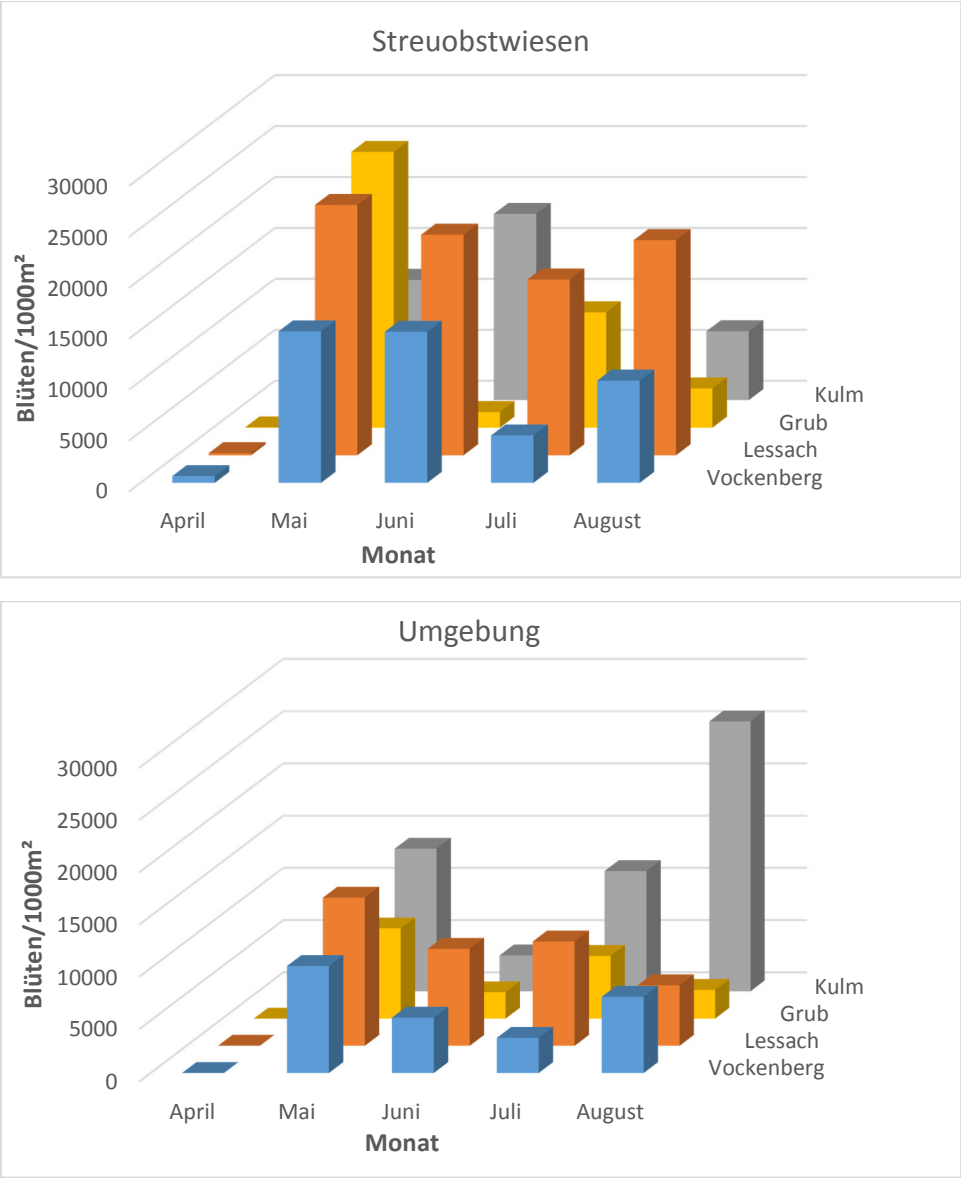


Abb. 6 Blütenangebot der Streuobstwiesen und des unmittelbaren Umfelds.

Tab. 8 Gleichzeitig blühende Pflanzenarten in den Beobachtungsflächen á 10m² in den Streuobstwiesen und im Umfeld (Median).

	Grub	Kulm	Lessach	Vockenberg
Streuobstwiese	4,5	3,5	4	4
Umgebung	2,5	3	3	2

Doch auch zwischen dem Blütenangebot der einzelnen Streuobstwiesen und der Häufigkeit von Bienen sowie der Bienenartenzahl zeigte sich kein einfacher Zusammenhang (Tab.9).

Tab 9 Blütenangebot und Bienenabundanz.
Das Blütenangebot ist in Anzahl der Blüten und Infloreszenzen pro 1000m² angegeben

Ökologische Parameter	Vockenberg	Kulm	Grub	Lessach
Median des Blütenangebots in den Streuobstwiesen	10039	21112	6750	3850
Median des Blütenangebots außen	5275	11513	2738	9260
Bienennachweise insgesamt	441	596	418	919
Bienennachweise ohne Honigbienen	351	224	240	430
Bienenarten	58	46	45	58

Hinsichtlich des Blütenangebots der extensiven und der intensiveren Teilfläche „Lessach“ ergibt sich kein Unterschied: Der Median beträgt 8800 Blüten + Infloreszenzen pro 1000m² in der intensiveren Fläche und 8450 in der extensiven. Der Unterschied des Blütenangebots zwischen den Flächen mit unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität ist also ein qualitativer, kein quantitativer. Obwohl das Blütenangebot nicht niedriger ist, nur weniger vielfältig, sind in der intensiveren Fläche um 1/3 weniger Arten und fast die Hälfte weniger anspruchsvolle Arten zu finden.

4. Diskussion

4.1. Artenspektrum

Die nachgewiesenen 100 Arten sind ca. ein Siebtel der in Österreich jemals gefundenen Bienenarten. Diese Zahl ist relativ hoch, wenn man bedenkt, dass keine Untersuchungsfläche unter 900m Seehöhe liegt und die höchste auf über 1100m. Bienen sind mit Ausnahme der Hummeln und einiger weniger weiterer kälteadaptierter Arten, ausgesprochen wärme- und trockenheitsliebend (WESTRICH 2018).

Unter Einbeziehung der wärmsten Lagen sind im Umfeld des Naturparks noch mehr Bienenarten zu erwarten: Dem Verfasser gelang im Mai 2018 der Nachweis der sehr seltenen Samthummel westlich von Neumarkt und bei stärkerer Durchforschung ist mit einigen zusätzlichen Arten zu rechnen. Außerhalb der Naturparkgrenzen ist insbesondere das Murtal erfolgversprechend, um zusätzliche Bienenarten nachzuweisen.

Obwohl die Anzahl an Bienenarten mit der Höhe abnimmt, gibt es doch bemerkenswerte Höhenspezialisten. So werden Hummeln als die Kältespezialisten unter den Bienen in den Alpen bis über 3000m angetroffen. Aber auch eine Sandbiene, *Andrena rogenhoferi* wurde vom Verfasser schon knapp unter der 300m-Grenze angetroffen. Die mit der Höhe geringer werdende Artenzahl und Häufigkeit wird durch das Auftreten seltener und wenig bekannter Arten kompensiert. Einige davon, aber auch einige bemerkenswert wärmeliebende Arten, die vorgefunden werden konnten, werden hier kurz vorgestellt.

Andrena hattorfiana, die Knautien-Sandbiene. Sie ist an sich eine verbreitete Bienenart des Grünlandes, die aber durch die flächige Intensivierung zusammen mit ihren einzigen Pollenpflanzen, den Witwenblumen und Skabiosen große Arealverluste hinnehmen musste. Extensive Streuobstwiesen sowie lineare Landschaftsstrukturen wie Waldränder, Hecken und Wegränder sind der Hauptlebensraum ihrer Wirtspflanzen, von denen eine vitale Bienenpopulation größere Bestände braucht.

Anthophora aestivalis, die Streifenpelzbiene, ist ebenfalls eine Bienenart des extensiv genutzten Grünlandes, die für ihre Nestanlage kleine oder größere lehmige Abbrüche braucht.

Bombus argillaceus, die Tonerdhummel, ist eine im Süden Österreichs bis zur Linie Inntal - oberes Salzachtal - Ennstal nicht seltene wärmeliebende Hummelart, Die eindrucksvollen Königinnen sind bevorzugt auf Weißer Taubnessel zu finden, einer typischen Pflanze nährstoffreicher Waldränder, Gebüsche und Obstgärten. Für Arbeiterinne ist ein hoher Rotkleebestand wichtig, wie er in Intensivwiesen kaum mehr zu finden ist.

Die Grashummel *Bombus ruderarius* baut ihre kleinen Nester nicht wie die meisten anderen Hummelarten in Kleinsäugernester sondern oberirdisch in den feinen Mulm unterhalb von Grasbulten. Rotkleereiche Glatthaferwiesen sind ein optimaler Lebensraum, extensive Streuobstwiesen ebenso.

Coelioxys rufescens, die Rötliche Kegelbiene, ist eine brutparasitische Art, die im Gegensatz zu den meisten Arten ihrer Gattung nicht bei Blattschneiderbienen parasitiert, sondern bei Pelzbienen, im Gebiet wohl hauptsächlich bei der Wald-Pelzbiene *Anthophora furcata.*

Hoplitis villosa, die Zottige Felsenbiene ist eine außerhalb der Alpen sehr seltene Mauerbienenart, die ihr Nest in Vertiefungen an Felsen, an Gebäudemauern oder auch in Baumrinden (WESTRICH 2018) baut. Sie polstert diese Höhlungen mit Lehm und Blütenblättern aus und trägt ausschließlich Korbblütlerpollen als Larvenproviant ein. Als nötige Lebensraumrequisiten müssen also Felsen, Mauern oder alte Bäume, bunte Blumen für die Nestauskleidung und Korbblütler für den Pollenproviant vorhanden sein. In Streuobstwiesen höherer Lagen findet sie diese. Im Gebiet wurde sie nur in der höchsten Streuobstwiese in Kulm nachgewiesen.

Megachile alpicola, die Kleine Blattschneiderbiene, ist eine kleine Blattschneiderbienenart, die bevorzugt in den Waldgebieten der Gebirge lebt und dort auch Siedlungsräume aufsucht. Sie nistet in Löchern in Totholz, vielleicht auch in der Erde und kleidet ihre Nester mit weichen Blättern z.B. der Walderdbeere und des Hexenkrauts aus (WESTRICH 2018).

Melecta luctuosa, die Pracht-Trauerbiene ist der spezifische Brutparasit der Streifen-Pelzbiene *Anthophora aestivalis*. Mit ihrer prägnanten schwarz-weißen Behaarung sticht sie sofort ins Auge.

Nomada stoeckherti, die Zweizellige Wespenbiene ist eine mit 5 mm sehr kleine und seltene Wespenbienenart, über die außer der Tatsache, dass sie nur zwei statt drei Cubitalzellen hat, fast nichts bekannt ist.

Rophites algirus, die Frühe Schlürfbiene ist eine ausgesprochen wärmeliebende Bienenart. Mit Hilfe von Stacheln an der Stirn kann sie in kleinblütigen Lippenblütlern den Pollen aus den Staubgefäßen kratzen. Da beide Exemplare in Lessach gefangen wurden, ist zu vermuten, dass diese Art aus dem unmittelbar benachbarten Murtal hochwandert.

Fast 38% aller nachgewiesenen Bienenarten nisten oberirdisch, zumeist in Löchern in Totholz oder in markgefüllten Stängeln. Dieser Wert ist ausgesprochen hoch und korreliert sicherlich mit dem hohen Angebot besonnten Totholzes in Streuobstwiesen.

Streuobstwiesen sind in dieser Hinsicht quasi ein flächiger Waldrand. Besonntes Totholz ist in der Natur nur in Saumstrukturen zu finden, weil im Offenland das Totholz fehlt und im Wald die Sonneneinstrahlung. In dieser Hinsicht sind Streuobstwiesen und Obstgärten ein Optimalbiotop für totholzbesiedelnde Bienenarten, weil Nahrungs- und Nistressourcen in unmittelbarer Nähe zueinander zu finden sind. Das erklärt auch, wieso Streuobstwiesen bezüglich botanischer Besonderheiten meist hinter Trockenrasen etc. zurückbleiben, für Bienen aber ein Lebensraum erster Güte sind.

Brutparasiten und oligolektische Bienenarten sind mit jeweils ca. 22% am Gesamtartenspektrum vertreten. In reich strukturierten Bienengesellschaften liegt der Anteil der Arten mit einem spezialisierten Blütenbesuch und der brutparasitischen Arten bei jeweils ca. 25-30% (KOPF & SCHIESTL 2000). Nahrungsspezialisten und Brut- bzw. Sozialparasiten sind insofern anspruchsvoll, als sie ausreichende Bestände ihrer Nahrungspflanzen bzw. ihrer Wirtsarten brauchen, um eine stabile Population aufzubauen. Bei Bestandsschwankungen des Wirts oder der Nahrungspflanzen, brechen die Bestände dieser Bienengruppen als erste zusammen. Da beide Gruppen seltener sind als die generalistischen Arten und da insbesondere die parasitischen Arten seltener sind als ihre Wirte, ist zu erwarten, dass der Anteil dieser anspruchsvollen Bienengruppen am Gesamtartenbestand bei steigender Durchforschung steigen wird. Denn fast die Hälfte aller hier nachgewiesenen Bienenarten konnte nur mit einem oder zwei Exemplaren festgestellt werden.

4.2 Dominanzen

Die sozialen Bienenarten, von der Honigbienen über die Hummeln bis zu sozialen Furchenbienen sind die dominantesten Teile der Bienengemeinschaft. Allerdings macht hiervon gerade eine solitäre und oligolektische Bienenart eine Ausnahme: Die Stumpfzähnige Kegelbiene *Panurgus calcaratus* erreicht in Beständen ihrer Hauptnahrungspflanzen der Gattungen *Leontodon* (Leuenzahn) beeindruckende Dichten.

Die Dominanz der Honigbiene ist im Untersuchungsgebiet übers Jahr betrachtet nicht sehr hoch. Sie ist in den Frühjahrs-Massentrachten der Obstbäume und des Löwenzahns hoch dominant, diese Dominanz nimmt aber im Lauf des Jahres massiv ab. Nur neun Pflanzenarten erhielten mehr als 50% Blütenbesuch durch Honigbienen, darunter freilich die Obstbäume.

Doch auch diese Zahlen sind mit einer gewissen Zurückhaltung zu betrachten. Zu den Tagesrandzeiten und bei Schlechtwetter wird der Beflug durch Honigbienen schnell eingestellt. Gerade in Obstanlagen in höheren Lagen sollte die Rolle insbesondere der Hummeln nicht unterschätzt werde. Die Bestäubung von Obstbäumen ist in hohem Maße redundant: Bei schönem Bestäubungswetter werden viel zu viele Blüten bestäubt und Früchte angelegt, die der Baum dann mangels Ressourcen zu einem großen Teil wieder abwirft. Fällt die Blütezeit aber in eine Schlechtwetterperiode, sollte durch die wetterfesten Hummeln und auch Mauerbienen zumindest eine ausreichende Bestäubung gewährleistet sein, um einen mäßigen Fruchtansatz zu gewährleisten.

Die Untersuchung erfolgte bei Schönwetter und dürfte daher den Anteil der Honigbienen am Blütenbesuch bei Obstbäumen überschätzen. Außerdem ist nachgewiesen, dass Hummeln und andere Wildbienen z.T. effizientere Obstbaumbestäuber sind als Honigbienen (THOMSON & GOODELL 2001).

Umso auffallender ist, die nachlassende Dominanz der Honigbiene im Lauf des Jahres. Sie war nur mehr auf Weißklee wirklich dominierend anzutreffen. In einer Studie über die Bestäubergemeinschaften extensiv und intensiv genutzter Wiesen waren Honigbienen in zwei Fällen hoch dominant: Zur Blütezeit des Löwenzahns und auf Intensivst-Kleegraswiesen zur Weißkleeblüte (NEUMAYER 2018). In beiden Fällen liegt eine Massentracht vor, die es den Honigbienen dank ihres Kommunikationssystems erlaubt, die Ressource zu monopolisieren.

Dass sich in Gebirgslagen in vielen Jahren das Interesse der Honigbienen im Sommer zur Waldtracht, oder auch zu montan-subalpinen Himbeerschlägen verlagert (BLIEM, pers. Mitt.), könnte die sinkende Dominanz der Honigbienen im Sommer zumindest teilweise erklären.

4.3. Blütenangebot, Biotopstrukturen und Bienenartenzahl

Intensivwiesen bringen ein weniger diverses - nicht notgedrungen kleineres – Blütenangebot hervor, bei dem die Honigbiene ihren Konkurrenzvorteil beim Ausbeuten einer Massentracht ausspielen kann (HERBERTSON et al. 2016). In Streuobstwiesen war nicht nur das Blütenangebot größer als im Umfeld, sondern auch die durchschnittliche Artenzahl blühender Pflanzenarten pro 10m² (Tab. 8). Der Wert von Streuobstwiesen für Wildbienenarten besteht genau in der Vielfalt des Blütenangebotes, die Konkurrenz verringert.

Doch warum lässt sich aus den Daten kein wirklicher Hinweis auf einen Zusammenhang der Artenzahlen von blühenden Pflanzenarten und Bienen finden?

Ein Ansatz ist, Streuobstwiesen in ihrem Umfeld zu betrachten. Sowohl in Wiesen als auch in Wäldern kommen wesentlich weniger Bienenarten vor als in den untersuchten Streuobstflächen. Auch in extensiven naturnahen Wiesen konnten kaum über 30 Bienenarten gefunden werden, in intensiven Silowiesen zumeist keine zehn (Neumayer 2015, 2018). Im Vergleich zu den umgebenden Lebensräumen sind alle untersuchten Streuobstflächen mit kleinen Abstrichen Optimallebensräume für Bienen. Würde man ein Set an Lebensräumen hinsichtlich Pflanzen- und Bienendiversität untersuchen, ergäben sich mit hoher Sicherheit eindeutige Zusammenhänge. Innerhalb der untersuchten Streuobstwiesen fehlen die Negativfolien, die ja keine Streuobstwiesen sind. Und die Unterschiede zwischen den einzelnen Streuobstflächen sind am wahrscheinlichsten mit Zufallsschwankungen zu erklären. Auch die nicht standardisierbaren Wetterbedingungen sind eine nicht zu vernachlässigende Ursache für Variation.

Allein das kleine Beispiel der verschieden intensiv genutzten Teile der Streuobstwiese „Lessach“ ist aufschlussreich: Obwohl beide exakt das selbe Umfeld haben und direkt aneinander grenzen, ist in der etwas intensiver gepflegten Variante ein deutlicher Rückgang der Bienenartenzahl, insbesondere der anspruchsvolleren Arten zu verzeichnen

(Tab. 7). In einem weniger strukturreichen Umfeld und bei zumeist noch wesentlich intensiverer Pflege in den Gunstlagen verstärkt sich dieser Effekt, zumal in ausgeräumten Landschaften Isolationseffekte auftreten dürften (ZURBUCHEN & MÜLLER 2012).

Der grobe Zusammenhang von Artenreichtum an Bienen und Randlinienlänge in 500m Umfeld sollte nicht überbewertet werden. Aber er könnte ein Hinweis auf einen Zusammenhang sein, dem nachzugehen sich lohnte. Der Verlust an Rainen, Hecken, Säumen, Feldgehölzen und anderen Landschaftselementen könnte ein Hauptgrund für die sinkende Artenausstattung in der Fläche sein, bieten diese Strukturen doch Nahrung, Nistplätze und wohl auch genetische Korridore.

5. Literatur

AMIET, F.; MÜLLER, A. & PRAZ, C. (2017): Hymenoptera Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, Die Gattungen *Apis, Bombus* und *Psithyrus*. – Fauna Helvetica Insecta Helvetica 29: 187pp.

AMIET, F.; NEUMEYER R. & MÜLLER, A. (1999): Apidae 2 · *Colletes, Dufourea, Hylaeus, Nomia, Nomioides, Rhophitoides, Rophites, Sphecodes, Systropha*. - Fauna Helvetica **4**: 219pp.

AMIET, F.; HERMANN, M.; MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (2001a): Apidae 3. *Halictus, Lasioglossum*. - Fauna Helvetica **6**: 208pp.

AMIET, F.; HERMANN, M.; MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (2001b): Apidae 4. *Anthidium, Chelostoma, Coelioxys, Dioxys, Heriades, Lithurgus, Megachile, Osmia, Stelis*. - Fauna Helvetica **9**: 274pp.

AMIET, F.; HERRMANN, M; MÜLLER, A. & NEUMEYER, R: (2007) Apidae 5 · *Ammobates, Ammobatoides, Anthophora, Biastes, Ceratina, Dasypoda, Epeoloides, Epeolus, Eucera, Macropis, Melecta, Melitta, Nomada, Pasites, Tetralonia, Thyreus, Xylocopa.* - Fauna Helvetica **20**: 356pp.

AMIET, F.; HERRMANN, M; MÜLLER, A & NEUMEYER, R.: (2010) Apidae 6 · *Andrena, Melitturga, Panurginus, Panurgus.* Fauna Helvetica **26**: 316pp.

AMIET, F & KREBS, A. (2012): Bienen Mitteleuropas. Bern 423pp.

BIESMEIJER, J.C.; ROBERTS, S.P.M.; REEMER, M.; OHLEMÜLLER, R.; EDWARDS, M.; PEETERS, T.; SCHAFFERS, A.P.; POTTS, S.G.; KLEUKERS, R.; THOMAS, C.D.; SETTELE, J. & KUNIN, W.E. (2006): Parallel Declines in Pollinators and Insect-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands. – Science 21 Jul 2006: 351-354.

BOGUSCH, P. & STRAKA, J. (2012): Review and identification of the cuckoo bees of central Europe (Hymenoptera: Halictidae: Sphecodes). – Zootaxa **3311**, 1-41.

CHAO, A. & CHIU, C. H. (2016): Species richness: estimation and comparison. - Wiley StatsRef: Statistics Reference Online. 1-26. http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/paper/119.pdf).

DATHE, H.H., SCHEUCHL, E.; OCKERMÜLLER, E. (2016): Illustrierte Bestimmungstabellen für die Gattung Hylaeus F. (Maskenbienen) in Deutschland, Österreich und der Schweiz Entomologica Austriaca Supplement 1, 51pp.

EBMER, A. W (1969): Die Bienen des Genus *Halictus* im Großraum von Linz. Teil 1. - Naturkundl. Jb.d. Stadt Linz **19**: 133-183.

EBMER, A.W. (1970): Die Bienen des Genus *Halictus* im Großraum von Linz. Teil 2. - Naturkundl. Jb.d. Stadt Linz **20**: 19-64.

EBMER, A.W. (1971): Die Bienen des Genus *Halictus* im Großraum von Linz. Teil 3. - Naturkundl. Jb.d. Stadt Linz **21**: 63-156.

EBMER, A.W. (1973): Die Bienen des Genus *Halictus* Latr. s.l. im Großraum von Linz. Nachtrag und zweiter Anhang. - Naturkundl.Jb.d.Stadt Linz **23**: 123-158..

GOKCEZADE, J.; GEREBEN-KRENN, B.A.; NEUMAYER, J & KRENN, H, (2015): Feldbestimmungsschlüssel für die Hummeln Österreichs, Deutschlands und der Schweiz, 2. Aufl. – Linzer Biologische Beiträge 47/1: 5-42.

HERBERTSSON, L.; LINDSTRÖM, S.A.M; RUNDLÖF, M., BOMMARCO, M. & SMITH, H.G. (2016): Competition between managed honeybees and wild bumblebees depends on landscape context. -Basic and Applied Ecology **17**/7: 609-616.

KOPF, T. & SCHIESTL, F. (2000): Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea) an Hochwasserdämmen des Vorarlberger Rheintals (Austria). Vorarlberger Naturschau **8**: 63-96.

MAUSS, V. (1987): Bestimmungsschlüssel für Hummeln. - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung. 2. Auflage: 50pp.

NEUMAYER, J. (2018): Blüten-Besucher-Gemeinschaften naturnaher und intensiv bewirtschafteter Wiesen im Biosphärenpark Lungau, in der Biosphärenregion Berchtesgadener Land und im Mitterpinzgau. – Projektbericht im Auftrag der Naturschutzabteilung des Landes Salzburg, 73pp.

NEUMAYER, J. (2015): Struktur des Blüten-Besuchernetzwerks alpiner Rasengesellschaften. – Unveröff. Projektbericht im Auftrag des Glockner-Ökofonds, 55pp.

SCHEUCHL, E. (1995): Illustrierte Bestimmungsschlüssel der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Anthophoridae. Velden, 158 pp.

SCHEUCHL, E. (2006): Illustrierte Bestimmungsschlüssel der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Megachilidae - Melittidae. 2. Auflage. Velden, 192 pp.

SCHEUCHL, E. & WILLMER, W. (2016): Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Wiebelsheim, 917pp.

SCHMID-EGGER, C. (2002): Schlüssel für die deutschen Arten der solitären Faltenwespen (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae). 2. Aufl. http://bembix.de/publications_pdf/Schmid-Egger%202002%20Eumenidae%20Deutschland.pdf.

SCHMID-EGGER, C. & SCHEUCHL, E. (1997): Illustrierte Bestimmungsschlüssel der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band III: Andrenidae. Velden, 180 pp.

SCHMID-EGGER, C.; VAN ACHTERBERG, K.; NEUMEYER, R.; MORINIÈRE, J. & SCHMIDT, S. (2017): Revision of the West Palaearctic *Polistes* Latreille, with the descriptions of two species – an integrative approach using morphology and DNA barcodes (Hymenoptera, Vespidae). – ZooKeys 713: 53-112.

THOMSON J.D. & GOODELL K (2001): Pollen removal and deposition bei honeybee and bumblebee visitors to apple and almond flowers. – J.Appl.Ecol. **38**, 1032-1044.

WESTRICH, P.- (2018): Die Wildbienen Deutschlands. Stuttgart, 821pp.

WIESBAUER, H. (2017): Wilde Bienen – Biologie - Lebensraumdynamik am Beispiel Österreichs – Artenproträts. Stuttgart 376pp.

ZURBUCHEN, A. & MÜLLER, A. : (2012) Wildbienenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis. Bern, 162pp.

6. Zusammenfassung

Im Zuge einer Untersuchung in vier Streuobstflächen zwischen 930m und 1140m Höhe im Naturpark Zirbitzkogel Grebenzen konnten insgesamt genau 100 Bienenarten nachgewiesen werden, darunter zwei Erstfunde für die Steiermark. Mit Artenzahlen von 45 bis 58 Bienenarten erwiesen sich die Streuobstwiesen als deutlich artenreicher als vergleichbare Wiesenflächen. Angesichts der Höhenlage sind die untersuchten Flächen als sehr artenreich einzustufen. Der Wert von Streuobstflächen für die Bienenfauna wird diskutiert.

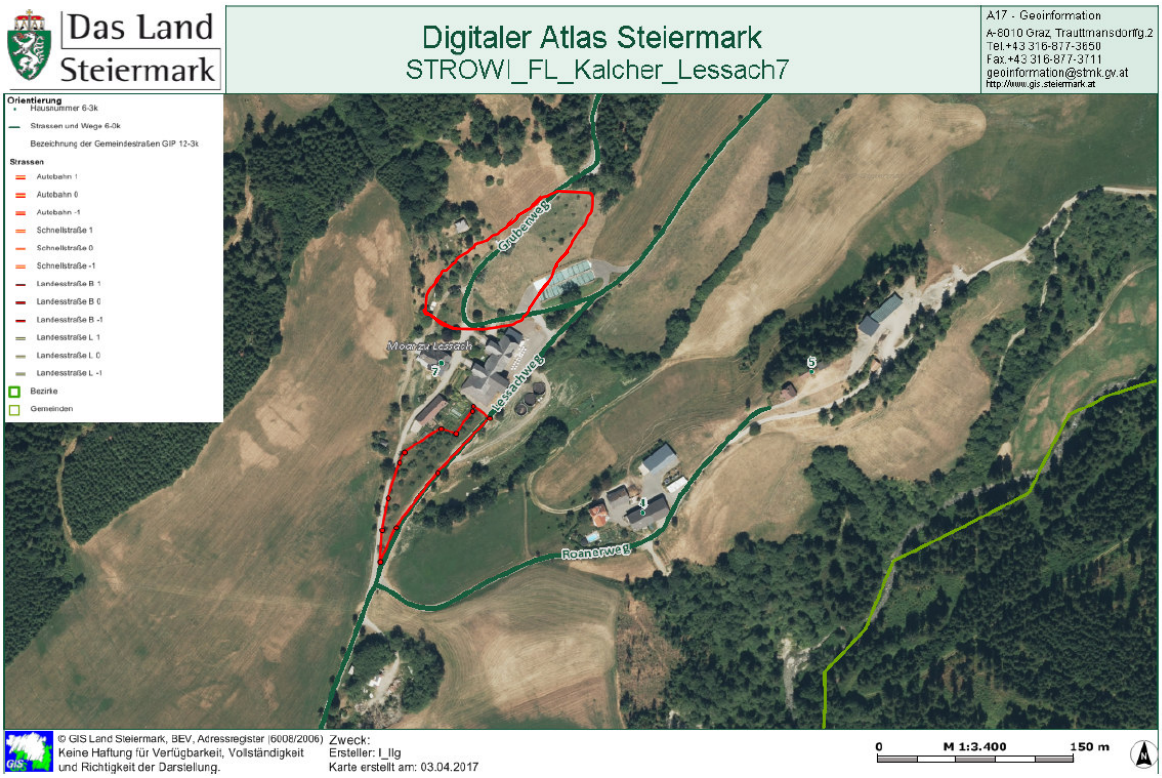
7. Danksagung

Ich bedanke mich herzlich beim Naturpark Zirbitzkogel Grebenzen für die Auftragsvergabe und bei Mag. Irmgard Ilg für die fortwährende Unterstützung:

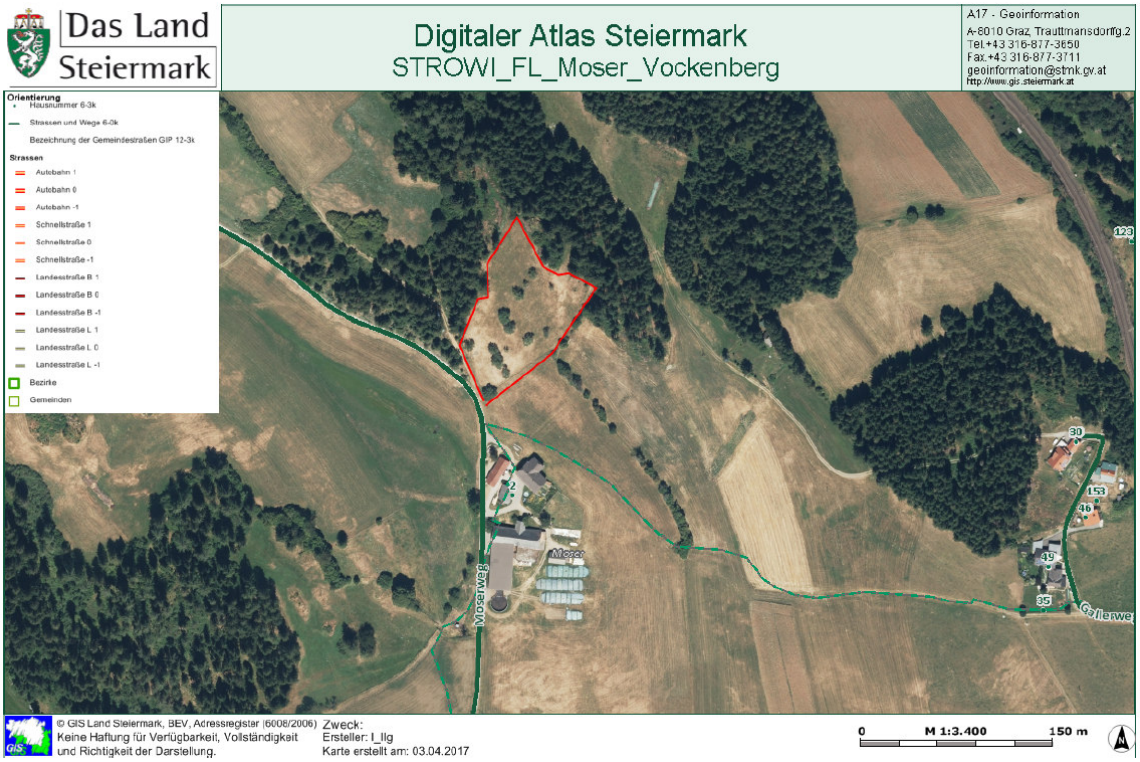
Anhang 1

Karten der untersuchten Streuobstflächen

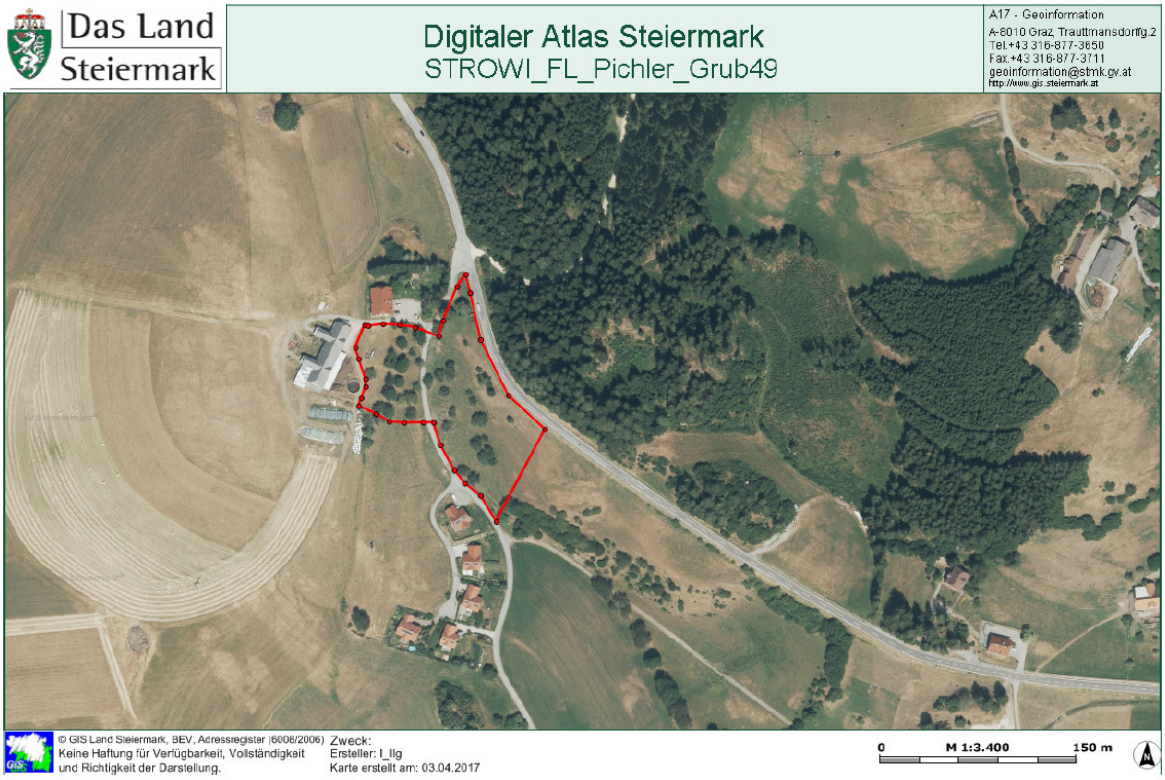
„Lessach“



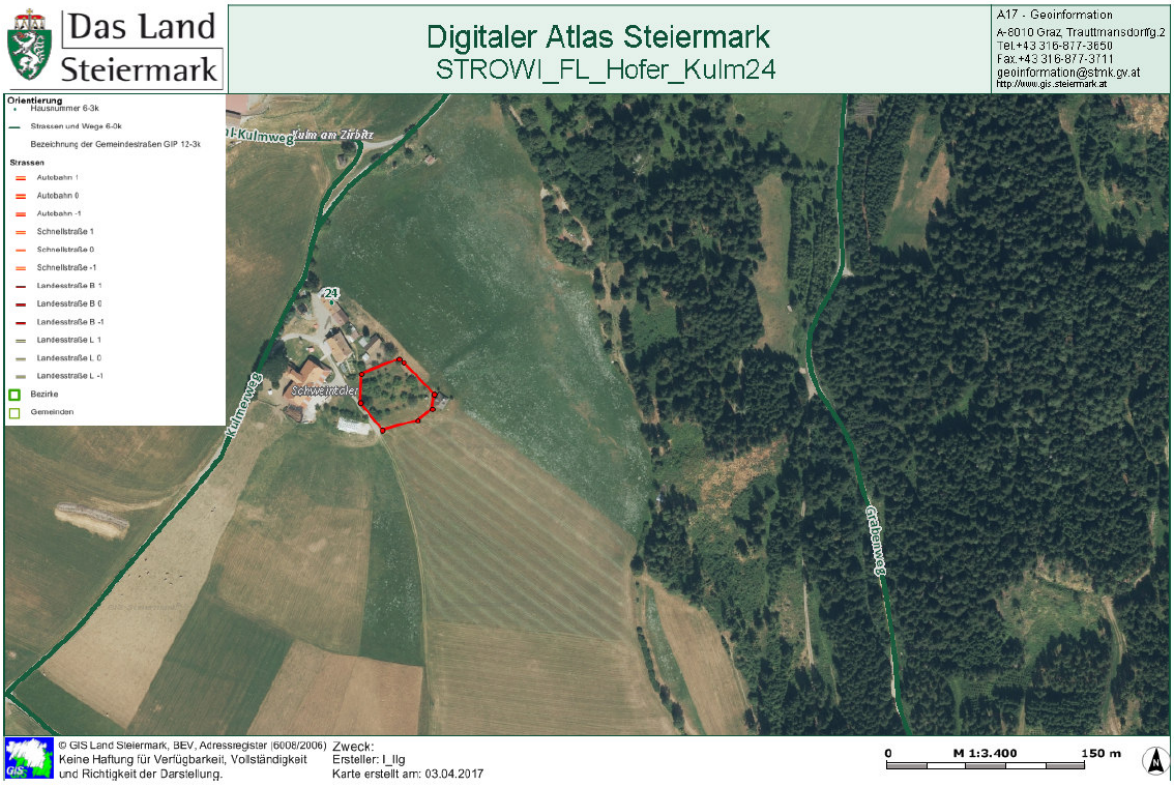
„Vockenberg“



„Grub“


Das Land Steiermark
Digitaler Atlas Steiermark
STROWI_FL_Pichler_Grub49
A17 - Geoinformation
A-8010 Graz, Trauttmansdorffg.2
Tel.+43 316-877-3650
Fax.+43 316-877-3711
geoinformation@stmk.gv.at
http://www.gis.steiermark.at
© GIS Land Steiermark, BEV, Adressregister (6008/2006)
Keine Haftung für Verfügbarkeit, Vollständigkeit und Richtigkeit der Darstellung.
Zweck:
Ersteller: I_llg
Karte erstellt am: 03.04.2017
0
M 1:3.400
150 m

„Kulm“


Das Land Steiermark
Digitaler Atlas Steiermark
STROWI_FL_Hofer_Kulm24
A17 - Geoinformation
A-8010 Graz, Trauttmansdorffg.2
Tel.+43 316-877-3650
Fax.+43 316-877-3711
geoinformation@stmk.gv.at
http://www.gis.steiermark.at
Orientierung
Strassen
Bezirke
Gemeinden
Kulm am Zirbitz
Kulmweg
Grabenweg
© GIS Land Steiermark, BEV, Adressregister (6008/2006)
Keine Haftung für Verfügbarkeit, Vollständigkeit und Richtigkeit der Darstellung.
Zweck:
Ersteller: I_llg
Karte erstellt am: 03.04.2017
0
M 1:3.400
150 m

Anhang 2

Empfehlungen für den Bienenschutz im Naturpark Zirbitzkogel-Grebenzen

- Alles was Streuobstwiesen fördert, fördert die darin lebenden Bienenarten und viele weitere Tier- und Pflanzenarten. Daher ist dem Erhalt der bestehenden Flächen und der Nachpflanzung hohe Wichtigkeit beizumessen. Zwei der untersuchten Flächen sind ausschließlich von vergreisten Bäumen bestanden, deren Lebensende absehbar ist.
- Weil auf Dauer Streuobstwiesen ohne adäquaten Ertrag nicht erhalten werden können, sind alle Initiativen zur regionalen Obstvermarktung zu begrüßen.
- Um neben den Intensivflächen auch extensiveren Flächen im Zusammenhang eines Landwirtschaftsbetriebes sinnvoll zu nutzen, sind Initiativen zu abgestufter Wiesennutzung sehr zu begrüßen.
- Wohl jede landwirtschaftliche Nutzungsdiversifizierung ist gut für Bienen. Denn Vielfalt schafft Ungleichzeitigkeit in den Nutzungsintervallen und Randstrukturen, die kontinuierlich Nahrung und auch Nistplätze für Bienen bieten.
- In der Kulturlandschaft verfolgen Jagd und Imkerei ähnliche Ziele wie der Naturschutz: Sie alle brauchen strukturreiche Landschaften. Daher sind gemeinsame Aktivitäten zur Lebensraumanreicherung wünschenswert.
- Siedlungsräume können Bienenlebensräume sein. Nach dem Vorbild des „Blühenden Vorarlberg“ sind alle Initiativen zu begrüßen, die gemeindeeigene Flächen naturnah und artenreich bewirtschaften.
- Initiativen für Naturgärten sind aus Bienenschutzsicht sehr positiv zu bewerten. Gärten beherbergen meist mehr Bienenarten als das landwirtschaftliche Umfeld. Es braucht neue Schönheitsideale statt der üblich gewordenen Sterilität.
- Bienen sind ein ausgezeichnetes Objekt für die Naturpädagogik. Bienennisthilfen und blütenreiche Natur- und Schulgärten ermöglichen aktivierenden und entdeckenden Unterricht.