

Bericht zum Biodiversitätsprojekt
„Bestandserhebung ausgewählter Insektengruppen
(Wildbienen, Tagfalter, Heuschrecken)
an Straßenrändern im Stadtgebiet Bamberg“



Auftraggeber:

Regierung von Oberfranken
Ludwigstraße 20
95444 Bayreuth
Ansprechpartner Gerhard Bergner
gerhard.bergner@reg-ofr.bayern.de
und Simon Bauer
Simon.Bauer@reg-ofr.bayern.de

Auftragnehmer:

Dipl.-Biol. Martin Bucker
Würzburger Str. 10d
96049 Bamberg
martinbuecker@t-online.de

Dipl.-Geoökol. Christian Strätz
Büro für ökologische Studien GbR
Oberkonnersreuther Str. 6a
95448 Bayreuth
christian.straetz@bfoes.de

Dipl.-Biol. Klaus Weber
Litzendorfer Straße 17
96129 Strullendorf-Geisfeld
kb.weber@t-online.de

1. Einführung	2
2. Aufgaben	2
2.1 Erfassung Wildbienen	2
2.2 Erfassung Tagfalter	2
2.3 Erfassung Heuschrecken	2
2.4 Zusammenfassung der Ergebnisse und Pflegeempfehlungen	3
2.5 Fotodokumentation	3
3. Vorgehensweise	3
3.1 Vorgegebene Untersuchungsflächen	3
3.2 Methodik	4
3.2.1 Methodik der Wildbienen-Erfassung	4
3.2.2 Methodik der Tagfalter-Erfassung	7
3.2.3 Methodik der Heuschrecken-Erfassung	7
4. Ergebnisse	8
4.1 Ergebnisse Wildbienen	8
4.1.1 Verteilung der Arten	9
4.1.2 Übersicht Arten der Roten Liste	13
4.1.3 Übersicht oligolektische Arten	14
4.1.4 Übersicht Wirt-Parasit-Beziehungen	15
4.2 Ergebnisse Tagfalter	17
4.2.2 Wichtige Pflegeparameter	19
4.3 Ergebnisse Heuschrecken	19
4.4 Zusammenschau der Ergebnisse	26
5. Pflegeempfehlungen	28
6. Fotodokumentation	30
7. Literatur- und Internetquellen	30

Abbildungsverzeichnis

Abb.1: Grafische Darstellung der Probeflächen	4
Abb.2: Lasioglossum costulatum (Glockenblumen-Schmalbiene)	16
Abb.3: Oedipoda caerulescens (Blaufügelige Ödlandschrecke)	24
Abb.4: Übersicht über die Probeflächen mit hoher, mittlerer und niedriger Artenvielfalt	27
Abb.5: Aktueller Mahdplan	28
Abb.6: Probefläche 19 am 04.08.2019 mit angrenzendem Sandbiotop	29

Tabellenverzeichnis

Tab.1: Abgestimmte Probeflächen	3
Tab.2: Verteilung der Wildbienenarten auf die Probeflächen	6
Tab.3: Wildbienen-Artenzahl pro Probefläche	9
Tab.4: Wildbienen-Arten der Roten Listen	12
Tab.5: Oligolektische Wildbienen-Arten	13
Tab.6: Kuckucksbienen und ihre Wirte	14
Tab.7: Verteilung der Tagfalterarten auf die Probeflächen	16
Tab.8: Verteilung der Heuschreckenarten auf die Probeflächen	20
Tab.9: Verteilung aller Arten auf die Probeflächen	26

1 Einführung

Die Stadt Bamberg betreibt bereits seit 1999 ein Projekt zur extensiven Straßenrandpflege am Berliner Ring und einigen Zubringerstraßen. Die Straßenränder sind sandgeprägt, da sie naturbelassen durch die Terrassensande des Regnitztales im Untergrund beeinflusst sind. Das Projekt wird vegetationskundlich begleitet durch Dipl.-Geograph Hermann Bösche, der jährlich Kartierungen durchführt. Er konnte eine Steigerung der Pflanzenarten von 320 (1999) bis ca. 470 (2019) nachweisen. Unter den Pflanzenarten sind viele charakteristische Arten der Sandlebensräume, wie z.B. Sandgrasnelke, Bergsandglöckchen und Gewöhnliche Ochsenzunge. So fungiert der Berliner Ring als lineares Vernetzungselement für die Sandlebensräume entlang des Regnitztales vom Börstig im Norden über den Flugplatz Breitenau, Schießplatz und Muna bis zu den Buger Wiesen und der Pettstadter Sandgrasheide im Süden.

Ergänzend zu den vegetationskundlichen Erhebungen soll mit dem aktuellen Biodiversitätsprojekt der Regierung von Oberfranken untersucht werden, ob die Straßenränder auch für bestimmte Insektengruppen (Wildbienen, Tagfalter, Heuschrecken) eine ähnliche Funktion erfüllen.

Mit Hermann Bösche und Dr. Jürgen Gerdes vom Umweltamt wurden 20 Teilstrecken ausgesucht, auf denen die Arterfassungen dieser Insektengruppen durchgeführt werden sollen.

2 Aufgaben (laut Leistungsbeschreibung)

2.1 Erfassung Wildbienen

Die Wildbienen sind durch Sichtbeobachtung und Kescherfang in drei Begehungen auf den 20 Probeflächen qualitativ zu erfassen.

2.2 Erfassung Tagfalter

Die Tagfalterfauna ist durch Sichtbeobachtung und Kescherfang in zwei Begehungen auf den 20 Probeflächen qualitativ zu erfassen.

Die Anzahl der Begehungen wurde im Laufe der Untersuchungen auf vier erhöht (vereinbartes Regiestundenkontingent).

2.3 Erfassung Heuschrecken

Die Heuschrecken sind durch Verhören und Kescherfang in einer Begehung auf den 20 Probeflächen qualitativ zu erfassen.

Die Anzahl der Begehungen wurde im Laufe der Untersuchungen auf zwei erhöht (vereinbartes Regiestundenkontingent).

2.4 Zusammenfassung der Ergebnisse und Pflegeempfehlungen

Die Ergebnisse der Kartierungen sollen zusammengefasst und grafisch als Shape-Datei dargestellt werden. Auf Basis dieser Ergebnisse sollen Pflegeempfehlungen für die Straßenränder ausgesprochen werden.

2.5 Fotodokumentation

Die Entwicklung der Probeflächen im Laufe des Jahres soll durch Fotos dokumentiert werden.

3 Vorgehensweise

3.1 Vorgegebene Probeflächen

Die 20 Probeflächen wurden in Absprache mit Hermann Bösche und Dr. Jürgen Gerdes (Umweltamt Bamberg) festgelegt. Sie haben eine lineare Länge von 7.140 m und sind zwischen 1 m und ca. 8 m breit.

Ergebnis der Flächenauswahl in Tabellenform:

Tab. 1: Abgestimmte Probeflächen

Nr.	Straße / Beschreibung	Str.seite	Verlauf	Länge
1	Berliner Ring Abzweig Strullendorfer- bis Abzweig Forchheimer Str.	Ost	NW	370m
2	Berliner Ring Abzweig Gutenberg- bis Abzweig Münchener Ring	Ost	N	450m
3	Berliner Ring Abzweig Gutenberg- bis Tankstelle Bavaria Petrol	West	N	320m
4	Berliner Ring Kreuzung Geisfelder- bis Moosstr.	Ost	N	430m
5	Berliner Ring Kreuzung Geisfelder- bis Moosstr.	West	N	450m
6	Berliner Ring Kreuzung Moosstr. bis Fußgängerbrücke	Ost	N	380m
7	Berliner Ring Kreuzung Pödelndorfer- bis Fußgängerbrücke	Ost	N	300m
8	Berliner Ring Fußgängerbrücke bis Kreuzung Zollnerstr.	West	N	330m
9	Berliner Ring Kreuzung Memmelsdorfer Str. bis Fußgänger Unterführung	West	SO	340m
10	Berliner Ring Fußgänger Unterführung bis Zollnerstr.	West	SO	330m
11	Berliner Ring Kreuzung Memmelsdorfer Str. bis Bushaltestelle (häufige Mahd)	Ost	NW	210m
12	Berliner Ring Abzweig Kronacher Str. bis A70	Ost	NW	410m
13	Berliner Ring Abzweig Kronacher Str. bis A70	West	NW	430m
14	Forchheimer Str. Abzweig Galgenfuhr bis Einfahrt Kaufland Markt, Höhe Abzweig Gereuthstr. (häufige Mahd)	West	SO	440m
15	Memmelsdorfer Str. Abzweig Feldkirchen- bis Weißenburg Str.	Süd	NO	400m
16	Memmelsdorfer Str. Abzweig Villach Str. bis Forlenbachweg	Nord	NO	370m
17	Memmelsdorfer Str. Westliche HWKW Post-Einfahrt bis östliche HWKW Post-Einfahrt	Nord	NO	360m
18	Geisfelder Str. Erste Wegeführ im Hauptsmoorwald bis Beginn von Munazaun gegenüber	Nord	W	290m
19	Geisfelder Str. Zweite Wegeführ im Hauptsmoorwald bis kleiner Wegabzweigung ohne Durchstich zur Str.	Nord	W	230m
20	Geisfelder Str. Zweite Wegeführ im Hauptsmoorwald bis A 73	Nord	O	300m

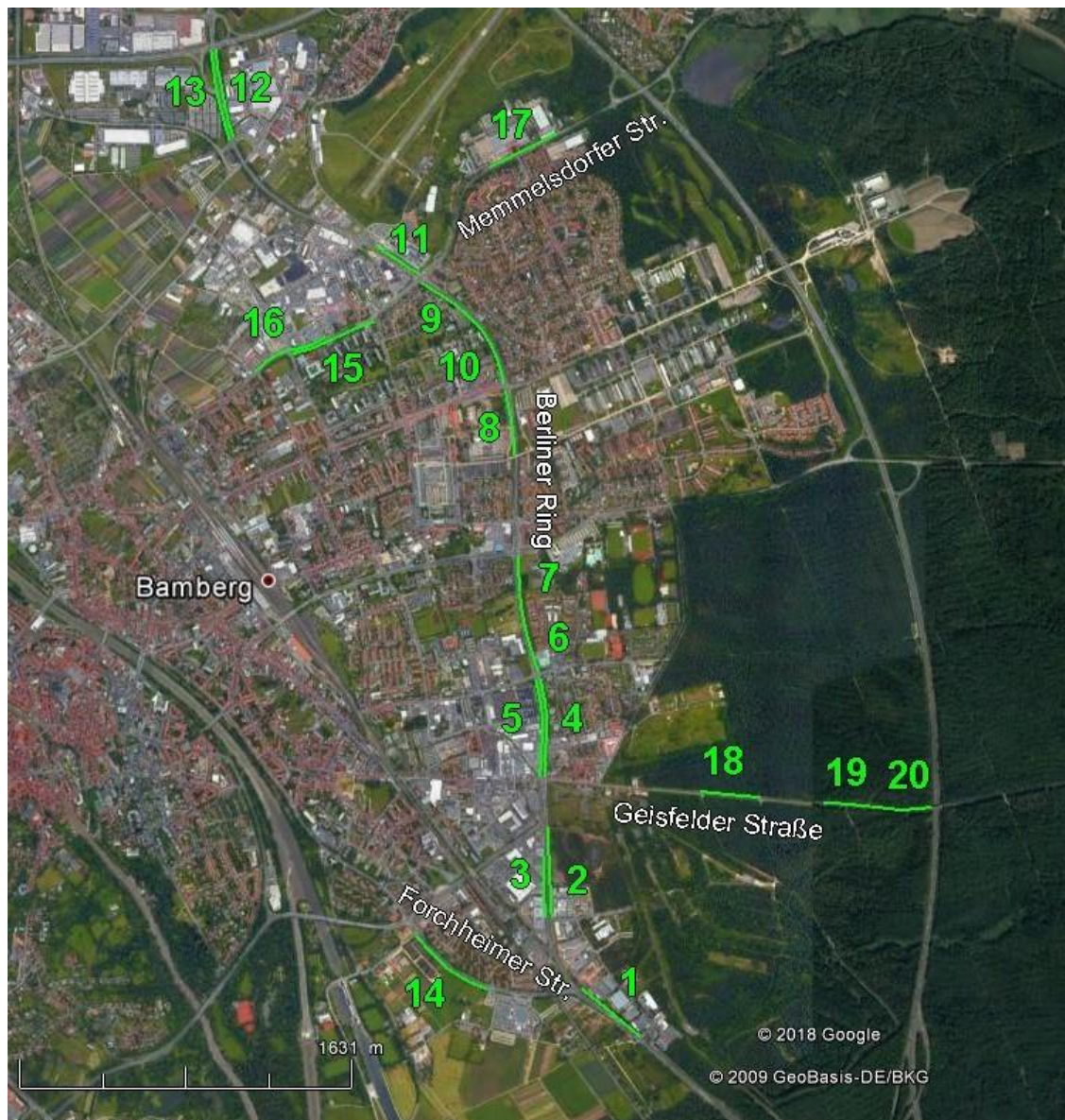


Abb.1: Grafische Darstellung der Probeflächen

Die Übersichtskarten und die Detailkarten sind samt Abgrenzungen der Untersuchungsflächen auf der Begleit-DVD in kml-, shp- und jpg-Format unter dem Ordner „GIS“ abgelegt.

3.2 Methodik

Die Erfassungsmethode ist je nach Insektengruppe sehr unterschiedlich und dementsprechend separat beschrieben:

3.2.1 Methodik der Wildbienen-Erfassung

Die Erfassung der Wildbienen erfolgte durch Kescherfang auf den 20 vorgegebenen Probeflächen im Rahmen von drei Begehungen. Die Individuen wurden fast ausschließlich auf Blütenpflanzen beobachtet und gefangen.

Die Untersuchungsintensität war so vorgegeben, dass nur ein grober Überblick über die Bienenfauna zu erwarten war. Die Standardmethode (Sichtfang mit Kescher) sieht 6 bis 10 Begehungen je Probefläche am besten über 2 Jahre verteilt vor, um einen möglichst hohen Erfassungsgrad zu erlangen (Weber in 1999 in VUBD).

Eine Vorüberlegung war, dass an Sonn- und Feiertagen die Verkehrsdichte reduziert sein müsste. Es stellte sich heraus, dass die geringere Verkehrsdichte vermutlich zu früherer Stunde teilweise tatsächlich der Fall war; zu den Flugzeiten der Wildbienen (ab 9.00/9.30 Uhr) war der Autoverkehr aber bereits sehr stark. Zudem wurde mit deutlich höherer Geschwindigkeit gefahren. So dürfte die Beeinträchtigung durch den Verkehr an Sonn- und Feiertagen gegenüber dem Stop-and-Go an den Werktagen ziemlich die gleiche sein.

Die Probeflächen wurden zwischen dem 7. April und dem 18. August 2019 untersucht, im Einzelnen an folgenden Terminen:

- | | |
|----|------------------------------------|
| 1 | 07.04.2019, 29.05.2019, 18.08.2019 |
| 2 | 07.04.2019, 29.05.2019, 18.08.2019 |
| 3 | 07.04.2019, 29.05.2019, 18.08.2019 |
| 4 | 07.04.2019, 29.05.2019, 18.08.2019 |
| 5 | 07.04.2019, 29.05.2019, 13.06.2019 |
| 6 | 07.04.2019, 13.06.2019, 18.08.2019 |
| 7 | 07.04.2019, 13.06.2019, 18.08.2019 |
| 8 | 07.04.2019, 27.05.2019, 15.06.2019 |
| 9 | 21.04.2019, 27.05.2019, 15.06.2019 |
| 10 | 21.04.2019, 27.05.2019, 15.06.2019 |
| 11 | 21.04.2019, 21.06.2019, 18.08.2019 |
| 12 | 21.04.2019, 21.06.2019, 18.08.2019 |
| 13 | 21.04.2019, 21.06.2019, 18.08.2019 |
| 14 | 07.04.2019, 29.05.2019, 18.08.2019 |
| 15 | 21.04.2019, 27.05.2019, 15.06.2019 |
| 16 | 21.04.2019, 27.05.2019, 15.06.2019 |
| 17 | 21.04.2019, 21.06.2019, 18.08.2019 |
| 18 | 17.05.2019, 13.06.2019, 18.08.2019 |
| 19 | 17.05.2019, 13.06.2019, 18.08.2019 |
| 20 | 17.05.2019, 13.06.2019, 18.08.2019 |

Teilweise wurden in verschiedenen Untersuchungsflächen bei den Begehungen keine bzw. nur sehr wenige Bienen vorgefunden.

3.2.2 Methodik der Tagfalter-Erfassung

Die Tagfalter wurden in erster Linie durch Sicht, bei unsicherer Sichtbestimmung auch durch Kescherfang erhoben. Es wurde 2019 von Mai bis August jeweils eine Begehung pro Monat bei günstiger Witterung durchgeführt, wobei pro Begehungstag alle 20 Probeflächen abgesucht wurden.

Beobachtungstage Tagfalter:
10.05.2019, 02.06.2019, 10.07.2019, 04.08.2019

3.2.3 Methodik der Heuschrecken-Erfassung

Die Erfassung der Heuschrecken war nach Vorgabe durch Verhören und Kescherfang auf rund 20 Probeflächen qualitativ vorzunehmen. Dazu sollte nach Vorgabe der Ausschreibung nur eine Begehung vorgenommen werden.

Fachlich erforderliche Methoden:

Durch die jahreszeitlich sehr unterschiedlichen Aktivitätszeiten bestimmter Heuschrecken- und Grillenarten sind durch eine nur einmalige Erfassung vollständigen Artenspektren in keinem Fall zu erfassen. Feld- (*Gryllus campestris*), Maulwurfsgrylle (*Gryllotalpa gryllotalpa*) und Krauss'sche Plumpschrecke (*Isophya kraussii*) beginnen ihren Gesang unter aktuell herrschenden Klimabedingungen bereits im Mai und Juni. Sie sind später im Jahr, wenn andere Arten mit dem Gesang beginnen, nicht mehr oder nur noch unzuverlässig nachweisbar.

Grundsätzlich sind bei einer Begehung tagsüber strikt dämmerungs- und nachtaktive Arten wie *Isophya kraussii* und *Achaeta domesticus* nicht oder nur unzuverlässig nachweisbar. Dies gilt in eingeschränktem Maße auch für Arten, die schwerpunktmäßig nachts singen: *Barbitistes* sp., *Leptophyes* sp., *Phaneroptera falcata*.

Standardkartierungen zur Erfassung der Grillen und Heuschrecken (ANUVA 2017) gehen von einer Übersichtsbegehung und anschließend mindestens 3 Erfassungsterminen auf Probeflächen aus. Bei potenziellen Vorkommen der Feldgrille ist nach den Methodenstandards für faunistische Untersuchungen (ANUVA 2017) eine vierte Begehung einzuplanen.

Insofern wurden zur Erfassung weitgehend vollständiger Artenspektren für die einzelnen Probeflächen jeweils 3 Begehungen bei günstigen Witterungsbedingungen im Zeitraum 8.6.2019 bis 1.8.2019 durchgeführt. Die zwanzig Probeflächen (Straßenrand-Abschnitte) waren vorgegeben und wurden in der Regel auf ganzer Länge bearbeitet.

Problematisch war in allen Fällen der Verkehrslärm, der das Verhören sehr stark erschwerte. Die Abundanzen von Heuschrecken und Grillen entlang von Verkehrswegen sind grundsätzlich gering. Insofern war ein Fang mit Kescher, auch aus Gründen der Verkehrssicherheit, meist nicht möglich. Abhilfe konnte wenigstens teilweise durch den Einsatz empfindlicher Batdetektoren

geschaffen werden. Diese erfassen sowohl die im hörbaren Bereich singenden Arten als auch die Ultraschall-Sänger, von denen es im Raum Bamberg relativ viele Arten gibt: *Barbitistes serricauda*, *Phaneroptera falcata*, *Isophya kraussii*, *Leptophyes punctatissima*.

Tagsüber waren die Detektoren aufgrund der Störgeräusche des Verkehrs allerdings kaum einsetzbar. Deswegen mussten zusätzliche Detektorbegänge in die Nachtstunden verlegt werden. Mit diesem Methodenmix konnten annähernd befriedigende Ergebnisse erzielt werden.

Nicht zum Erfolg führte eine automatisierte Erfassung mit stationär betriebenen Recordern, die testweise an einzelnen Probeflächen durchgeführt wurde (Geräte: ZoomH4N, Sony PCM-D100, Batcorder3.0, Horchbox3). Die Auslösung der Rufaufzeichnung unterscheidet bei den Handy-Recordern nicht zwischen Verkehrslärm, anderen Störgeräuschen und Heuschrecken. Eine Auswertung der Rufaufnahmen ist somit wirtschaftlich nicht möglich (zu zeitaufwändig). Die Triggerung des Batcorders funktioniert bei den im Ultraschall rufenden Heuschreckenarten sehr gut. Neben Heuschrecken werden nur wenige Störgeräusche des Verkehrs aufgenommen, wenn die von Fa. Ecoobs entwickelten Störfilter eingesetzt werden. Nachteil ist jedoch, dass die meisten nicht im Ultraschall singenden Arten nicht oder nur unzuverlässig aufgezeichnet werden. Ausnahmen waren im Untersuchungsgebiet nur *Tettigonia viridissima* und *Pholidoptera griseoaptera*. Nur bei sehr geringer Aufnahmedistanz zwischen Gerät und Sänger wurden auch Arten wie *Chorthippus brunneus* und *Metrioptera brachyptera* erfasst. Die Erfassung von Gesamtartenspektren ist mit dem ausschließlichen Einsatz von Batcordern und Minihorchboxen nicht möglich.

4 Ergebnisse

4.1 Ergebnisse Wildbienen (Bearbeiter Dipl.-Biol. Klaus Weber)

Mit 75 nachgewiesenen Bienenarten konnte eine mittlere Artenzahl ermittelt werden. Allerdings kamen alle Arten meist nur in geringer Individuendichte (Einzeltiere bis 3 Individuen je Probegang und Fläche) vor. Lediglich von ***Colletes cunicularius*** konnte in PF 6 im Bereich des Lärmschutzwalls eine größere Nistaggregation von ca. 150 Weibchen beobachtet werden. Außerdem kam noch ***Andrena ovatula*** auf mehreren PF relativ häufig vor.

Die meisten Arten, nämlich 30, konnten in PF 6 nachgewiesen werden, wobei hier neben dem Seitenstreifen auch der Lärmschutzwall mit untersucht wurde. Damit stand eine größere Fläche zur Verfügung, und der Wall war weiter von der Fahrbahn entfernt. In seinem Oberhang waren zumindest im Frühjahr viele Arten zu finden. Im Sommer fand durch die üppige Vegetation ein große Beschattung statt.

Unter 10 Arten wurden an 8 Untersuchungsflächen festgestellt (PF 2, 3, 5, 12, 13, 14, 17, 20).

Die niedrigste Artenzahl pro Fläche: vier Arten auf PF 11 (s.o)

An der Geisfelder Straße wurden mehr Arten erwartet, da auch in unmittelbarer Nähe ein Sandaufschluss war. Während die PF 18 und 19 (12 bzw. 15 Arten) noch etwas besser waren, waren die Ergebnisse der PF 20 doch etwas enttäuschend (s.o).

4.1.1 Verteilung der Arten

Tab. 2: Verteilung der Wildbienenarten auf die Probeflächen
(RLB: Rote Liste Bayern, 2003)

Artname / Probefläche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RLB
<i>Andrena anthrisci</i>				x			x	x													D
<i>Andrena bicolor</i>								x													
<i>Andrena carantonica</i>						x															
<i>Andrena cineraria</i>	x					x			x						x						
<i>Andrena dorsata</i>		x																			
<i>Andrena falsifica</i>								x													
<i>Andrena flavipes</i>				x		x								x							
<i>Andrena fulva</i>						x															
<i>Andrena fulvago</i>														x							V
<i>Andrena gravida</i>						x															
<i>Andrena haemorrhoa</i>	x													x		x	x				
<i>Andrena minutuloides</i>														x							
<i>Andrena nigroaenea</i>	x		x											x							
<i>Andrena ovatula</i>				x	x	x	x	x	x	x				x	x	x		x			
<i>Andrena strohmeilla</i>						x															
<i>Andrena subopaca</i>	x																				
<i>Anthidium nanum</i>										x											
<i>Anthidium strigatum</i>																		x	x		
<i>Anthophora aestivalis</i>	x																				3
<i>Apis mellifera</i>	x	x	x	x		x	x	x	x		x		x	x	x	x	x		x		
<i>Bombus bohemicus</i>																			x	x	
<i>Bombus hortorum</i>						x			x	x					x						
<i>Bombus humilis</i>								x													V
<i>Bombus hypnorum</i>		x																			
<i>Bombus lapidarius</i>			x	x		x	x	x													
<i>Bombus lucorum</i>							x												x		
<i>Bombus pascuorum</i>	x						x		x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
<i>Bombus pratorum</i>			x							x								x	x	x	
<i>Bombus sylvestris</i>						x															
<i>Bombus terrestris</i>	x	x			x	x			x			x	x		x	x	x	x	x	x	
<i>Chelostoma florissomne</i>	x																				
<i>Chelostoma rapunculi</i>						x		x	x	x											
<i>Colletes cunicularius</i>	x	x				x															
<i>Colletes fodiens</i>												x									3
<i>Colletes similis</i>	x					x		x				x	x		x	x	x				V
<i>Dasypoda hirtipes</i>																			x		3
<i>Eucera nigrescens</i>					x				x												V
<i>Halictus confusus</i>								x			x		x					x			
<i>Halictus scabiosae</i>	x	x			x	x	x														
<i>Halictus subauratus</i>						x		x													V
<i>Halictus tumulorum</i>	x		x	x		x	x								x						
<i>Heriades truncorum</i>						x							x						x		

Tab.2 Fortsetzung

Artname / Probefläche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	RLB
<i>Hylaeus brevicornis</i>									x	x		x									
<i>Hylaeus communis</i>			x	x		x										x					
<i>Hylaeus dilatatus</i>																			x		
<i>Hylaeus hyalinatus</i>									x						x						
<i>Hylaeus nigrinus</i>									x						x						
<i>Hylaeus pictipes</i>								x		x											3
<i>Hylaeus styriacus</i>										x											
<i>Lasioglossum calceatum</i>			x																		
<i>Lasioglossum costulatum</i>						x		x	x												2
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>				x																	
<i>Lasioglossum laevigatum</i>	x			x																	
<i>Lasioglossum laticeps</i>			x		x	x		x													
<i>Lasioglossum lativentre</i>						x		x													V
<i>Lasioglossum leucopus</i>																		x			
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	x																				
<i>Lasioglossum monstificum</i>	x																				2
<i>Lasioglossum morio</i>																		x	x		
<i>Lasioglossum pauxillum</i>			x		x			x	x	x	x	x								x	
<i>Lasioglossum villosulum</i>														x							
<i>Megachile ericetorum</i>						x															
<i>Megachile maritima</i>																			x		2
<i>Megachile pilidens</i>								x	x	x							x	x	x		V
<i>Megachile rotundata</i>						x									x	x					3
<i>Megachile willughbiella</i>						x	x						x			x		x			
<i>Melecta albifrons</i>						x															V
<i>Nomada goodeniana</i>						x															
<i>Nomada sheppardana</i>																		x			3
<i>Osmia (Hoplitis) adunca</i>	x				x	x	x	x	x	x					x	x					
<i>Osmia bicolor</i>	x					x		x										x			
<i>Osmia bicornis</i>	x			x															x	x	
<i>Osmia cornuta</i>								x													
<i>Osmia spinulosa</i>								x													V
<i>Sphecodes albilabris</i>																			x		
Anzahl Arten je Fläche	19	6	9	10	7	30	10	21	14	13	4	6	6	8	12	10	6	12	15	6	

Tab. 3: Wildbienen-Artenzahl pro Probefläche

Probefläche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Anzahl Arten	19	6	9	10	7	30	10	21	14	13	4	6	6	8	12	10	6	12	15	6

Für alle Probeflächen gilt, dass die meisten relativ schmal sind und alle angrenzenden Straßen sehr stark befahren waren. So war fast ununterbrochen ein Fahrtwind zu verzeichnen, auf den die Bienen oftmals durch Wegfliegen reagierten. Inwieweit Individuen durch den Verkehrsfluss, sei es durch den Luftsog oder den Versuch des Überquerens der Fahrbahn getötet wurden, wurde nicht untersucht. Dies dürfte aufgrund der Verkehrsdichte vermutlich nicht oder zumindest sehr schwer möglich sein.

PF 1:

Diese Fläche weist eine Böschung auf, wodurch der Abstand zur Fahrbahn größer war als bei den meisten anderen Probeflächen. Der Nachweis der meisten Arten (insgesamt 19) gelang auch im oberen Bereich der Böschung. Die Seidenbiene (*Colletes cunicularius*) flog in größerer Zahl.

Arten der RL (Bay, BRD): *Anthophora aestivalis* (3,3), *Lasioglossum laevigatum* (-,3) *Lasioglossum monstificum* (2,-)

PF 2

Der Randstreifen liegt teilweise in der Nähe des NSG Muna. Beim ersten Begang konnte lediglich die Honigbiene registriert werden. Es konnte kein Einfluss des NSG festgestellt werden. Lediglich 6 kommune Arten wurden festgestellt.

PF 3

Der Randstreifen liegt gegenüber der PF 2. Hier wurden 9 kommune Arten beobachtet.

PF 4 und gegenüber PF 5

Es wurden 10 bzw 7 Arten vorgefunden. *Lasioglossum laevigatum* (RL -,3) in PF 4

PF 6

Bei dieser Fläche wurde der Lärmschutzwall in die Untersuchung eingezogen, der bereits bei der Stadtbiotopkartierung (1996, 1997) Berücksichtigung fand. Damals wurde 35 Arten nachgewiesen, in diesem Jahr 30 Arten (höchste Artenzahl für die 2019 untersuchten PF). Nur 10 Arten konnten 2019 bestätigt werden, u.a. auch *Megachile rotundata* (RL 3,-). Damit sind hier 20 neue Arten gefunden worden, darunter *Lasioglossum costulatum* (RL 2,3). Jedoch konnten 21 Arten nicht mehr registriert werden (Untersuchungsintensität ?). Davon stehen *Anthidium punctatum*, *Anthophora quadrimaculata*, *Hylaeus variegatus* und *Osmia spinolosa* auf der Roten Liste Bayerns bzw. Deutschlands.

Arten der RL (Bay, BRD): *Lasioglossum costulatum*

PF 7

Der Straßenrand stellt die Fortführung der vorigen PF dar. Hier wurden 10 mehr oder weniger häufigere Arten vorgefunden.

PF 8 bis 10

Alle Probeflächen liegen westlich des Berliner Rings. PF 8 weist neben PF 6 die meisten Arten auf, nämlich 21, PF 9 und PF 10 jeweils 14 bzw. 13 Arten.

Arten der RL (Bay, BRD): *Anthidium nanum* (RL 2,3) auf PF 10, *Bombus humilis* (V, 3) auf PF 8, *Hylaeus pictipes* (RL 3,-) auf 8 und 10, *Lasiglossum costulatum* (RL 2, 3) auf 8 und 9, *Megachile pilidens* (RL V,3) auf allen 3 PF.

PF 11

Diese Probefläche liegt direkt vor dem Gelände der Firma Brose. Hier konnten lediglich 4 Arten vorgefunden werden. Im Frühjahr (21. April 2019) schien die Fläche recht aussichtsreich für Wildbienen, da relativ viele Blütenpflanzen vorhanden waren. Bei der zweiten Begehung (21.6.2019) war die Fläche kurz geschoren und es waren nur ganz wenige Blüten vorhanden, so dass trotz Suche keine Biene gefunden wurde. Auch bei der letzten Begehung im August war die Vegetation bis auf wenige Zentimeter eingekürzt. Allerdings waren u.a. Blüten vom Hornklee vorhanden, der eine sehr gute Pollenquelle für verschiedenste Wildbienen darstellt. Zu diesem Zeitpunkt flog eine Hummel (*B. pascuorum*) in raschem Flug vorbei und drei Honigbienen waren am Hornklee zu sehen. Ansonsten wurden hier keine Wildbienen und auch nur ganz vereinzelt Insekten zu sehen. Verblüffend jedenfalls, da doch einiges blühte.

PF 12 und 13

Dies sind die nördlichsten Straßenränder am Berliner Ring und weisen beide 6 Arten auf. *Colletes fodiens* (RL 3,3) besuchte auf PF 12 den Rainfarn.

PF 14

Dies ist ein Straßenrand entlang der äußeren Forchheimer Straße. Bei der ersten Begehung Anfang April (07.04) konnte keine Biene gesichtet werden. In den beiden anderen Begehungen wurden 8 Bienenarten gefunden. *Andrena fulvago* ist in der RL BRD gefährdet (RL 3) und in Bayern auf der Vorwarnliste.

PF 15 und 16

Beide Flächen liegen in der Memmelsdorfer Straße. Es konnten 12 bzw. 10 Bienenarten beobachtet werden. *Megachile rotundata* (RL Bay 3) konnte in beiden Flächen festgestellt werden.

PF 17

Hier handelt es sich um einen Straßenrand, ebenfalls in der Memmelsdorfer Straße, jedoch weiter Stadtauswärts zur Auffahrt zur Autobahn. Es wurden nur 6 Arten festgestellt, darunter aber eine gefährdete Art, nämlich *Megachile pilidens* (V, 3).

PF 18 bis 20

Die Straßenränder liegen an der südexponierten Nordseite der Straße nach Geisfeld. Hier finden sich auch nördlich des Radweges offene Sandflächen, auf denen die Grabwespe *Sphex funerarius* gefunden wurde. Eine Art, die fast

100 Jahre aus Bayen verschwunden war und sich inzwischen wieder über die Burgundische Pforte nach Bayern expansiv verbreitet hat.
In PF 18 wurden 12 Arten, in PF 19 15 Arten und in PF 20 nur 6 Arten gefunden. Bereits im Mai (17.05.) war der Randstreifen zur Fahrbahn (Verkehrssicherungspflicht) gemäht. Am 13. Juni 2019 wurden die Randstreifen entlang des Radweges (Nord- und Südseite) gemulcht. Dies hatte zur Folge, dass nur noch relativ schmale Vegetationsstreifen mit Blütenpflanzen übrig blieben. In PF 20 war dieser Streifen auf wenige Zentimeter reduziert. Hier wurden deshalb zu diesem Zeitpunkt auch keine Bienenarten gefunden.
Arten der RL (Bay, BRD): *Dasypoda hirtipes* (RL 3, V) auf PF 19, *Megachile maritima* (RL 2,3) auf PF 19, *M. pilidens* (3, -) auf PF 18 und 19 und *Nomada sheppardana* (3,-) auf PF 18

4.1.2 Übersicht über Arten der Roten Listen

Tab.4: Wildbienen-Arten der Roten Listen

Wissenschaftlicher Name	B	D
<i>Andrena anthrisci</i>	D	
<i>Andrena fulvago</i>	V	3
<i>Anthidium nanum</i>	2	3
<i>Anthidium strigatum</i>		V
<i>Anthophora aestivalis</i>	3	3
<i>Bombus humilis</i>	V	3
<i>Colletes fodiens</i>	3	3
<i>Colletes similis</i>	V	V
<i>Dasypoda hirtipes</i>	3	V
<i>Eucera nigrescens</i>	V	
<i>Halictus subauratus</i>	V	
<i>Hylaeus pictipes</i>	3	
<i>Lasioglossum costulatum</i>	2	3
<i>Lasioglossum lativentre</i>	V	V
<i>Lasioglossum monstificum</i>	2	
<i>Megachile maritima</i>	2	3
<i>Megachile pilidens</i>	V	3
<i>Megachile rotundata</i>	3	
<i>Melecta albifrons</i>	V	
<i>Nomada sheppardana</i>	3	
<i>Osmia spinulosa</i>	V	3

Legende:

B:	Bayern	D:	Deutschland
2:	stark gefährdet	3:	gefährdet
V:	Vorwarnliste	D:	Datenlage defizitär

Es konnten 14 Arten vorgefunden werden, die gefährdet (RL 2 oder 3) sind. Darunter auch zwei stark gefährdete Arten, nämlich *Anthidium nanum*, *Lasioglossum costulatum*, *L. monstificum* und *Megachile maritima*. Damit sind mehr als 18 % der gefundenen Arten gefährdet.

4.1.3 Übersicht über oligolektische Arten

Im Laufe der Evolution entwickelte sich zwischen bestimmten Pflanzen und Wildbienen eine sehr enge Bindung, die soweit führte, dass einzelne Wildbienenarten nur noch die Pflanzen einer Familie, einer Gattung oder sogar nur eine Art zum Sammeln des Pollens frequentieren. Auch auf den Probeflächen wurde eine Reihe von Arten gefunden, die auf eine Pflanzenfamilie, -gattung oder -art spezialisiert ist. Daneben werden auch Wildbienenarten angegeben, die bestimmte Pflanzen bevorzugen:

Tab.5: Oligolektische Wildbienen-Arten

Art	Pollenquelle
<i>Andrena falsifica</i>	bevorzugt Potentilla
<i>Andrena fulvago</i>	Asteraceae
<i>Andrena ovatula</i>	Bevorzugt Fabaceae
<i>Anthidium nanum</i>	Asteraceae
<i>Colletes cunicularius</i>	Salix
<i>Colletes fodiens</i>	Asteraceae
<i>Colletes similis</i>	Asteraceae
<i>Dasypoda hirtipes</i>	Asteraceae, v.a Cichoriaceae
<i>Eucera nigrescens</i>	Fabaceae
<i>Hylaeus nigrinus</i>	Asteraceae
<i>Lasioglossum costulatum</i>	Campanula
<i>Megachile ericetorum</i>	Fabaceae
<i>Megachile pilidens</i>	bevorzugt Fabaceae, polylektisch!!!!
<i>Osmia adunca</i>	Echium vulgare
<i>Chelostoma florisomne</i>	Ranunculus
<i>Chelostoma rapunculi</i>	Campanula
<i>Osmia spinulosa</i>	Asteraceae
<i>Heriades truncorum</i>	Asteraceae

Zum Erhalt dieser Arten ist es notwendig, dass zu ihrer Flugzeit auch ausreichend Pollenquellen zur Verfügung stehen. Dies sollte vor allem bei den die gefährdeten Arten (**fett**) Berücksichtigung finden.

4.1.4 Übersicht Wirt-Parasit-Beziehungen

Einige Gattungen der Wildbienen sammeln nicht selbst einen Pollenvorrat für ihre Nachkommen, sondern schmarotzen bei verwandten Gattungen. Sie dringen in das Nest ihres Wirtes ein, legen ihr Ei an den Pollenvorrat und fressen das Ei des Wirtes selbst oder aber die geschlüpfte Larve frisst dieses. Bei den Schmarotzerhummeln (*Bombus, partim*) dringt ein Weibchen in das Nest einer Hummel ein, tötet die Königin und ersetzt deren Stelle. Die Hummelarbeiterinnen tragen nun für die Nachkommen der Schmarotzerhummel Pollen ein. Für die gefundenen Kuckucksbienen werden in der Literatur folgende Wirte angegeben, die im Gebiet nachgewiesenen Wirte werden fett geschrieben:

Tab.6: Kuckucksbienen und ihre Wirte

Kuckucksbiene	Wirt(e)
<i>Bombus bohemicus</i>	<i>Bombus terrestris</i>
<i>Bombus sylvestris</i>	<i>Bombus pratorum</i> , <i>B. jonellus</i>
<i>Melecta albifrons</i>	<i>Anthophora plumipes</i> , <i>A. plagiata</i> , <i>A. fulvitarsis</i>
<i>Nomada goodeniana</i>	<i>Andrena cineraria</i> , <i>A. tibialis</i> , <i>A. nigroaenea</i> , <i>A. nitida</i> , <i>A. thoracica</i> ,
<i>Nomada sheppardana</i>	<i>Lasioglossum nitidiusculum</i> , <i>L. monstificum</i>
<i>Sphecodes albilabris</i>	<i>Colletes cunicularius</i> , <i>Halictus sexcinctus</i>

Für jede parasitische Bienenart konnte ein geeigneter Wirt nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse werden neben dem Autoverkehr und den natürlichen, vorhandenen Ressourcen (Pollenquellen, mögliche Nistplätze) natürlich auch stark durch das Mähen der Seitenstreifen beeinflusst. Hier scheint die einzige Stellschraube für das Vorkommen von Wildbienenarten auf den Seitenstreifen zu sein. Aus Sicht der Bienen wäre es sicher von Vorteil, wenn ein Teil der Seitenstreifen schon früher (ab Mitte/Ende Juni) gemäht würden, da die Vegetation teilweise in den Sommermonaten (Juli, August) sehr hoch und dicht war. In der Erde nistende Arten konnten hier keine geeigneten Stellen zum Anlegen ihrer Nester finden. Hier wäre es besser, je Probefläche mindesten 2 Mahdzeitpunkte festzulegen und zeitlich versetzt Abschnitte zu mähen und das Mähgut abzufahren. Dies hätte zwar einen größeren Arbeitsaufwand zur Folge, aber für die Bienen wäre es sicherlich von Vorteil, da dann auch kleinwüchsige Pollenquellen übers Jahr genutzt werden

könnten. Der erste Mahdzeitpunkt sollte dann so gewählt werden, dass in näherer Zukunft Regenfälle in Aussicht wären. Denn die Sommer 2018 und 2019 haben gezeigt, dass ohne ausreichend Regen oftmals gemähte Flächen nahezu komplett austrocknen und keine Vegetation nachwachsen konnte. Das Mahdregime müsste somit sehr flexibel gehandhabt werden.

Mir ist bewusst, dass dies aufwändig ist, aber es muss auch dargestellt werden, wie optimalere Bedingungen für die Bienenfauna geschaffen werden könnten.



Abb.2: *Lasioglossum costulatum* (RLB:2)

Foto: Klaus Weber

4.2 Ergebnisse Tagfalter (Bearbeiter Dipl.-Biol. Martin Bucker)

Beobachtungsergebnisse

In folgende Tabelle sind die Individuenzahlen aller 4 Begehungen pro Art und Probefläche aufsummiert:

Tab.7: Verteilung der Tagfalterarten auf die Probeflächen

Artnamen / Probefläche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Sa.
<i>Aphantopus hyperantus</i> Schnorrfalter																			1		1
<i>Argynnis paphia</i> Kaisermantel																		1	1		2
<i>Gonepteryx rhamni</i> Zitronenfalter	2	2	1															4	4	2	15
<i>Leptidea juvernica/sinapis</i> Leguminosenweißling																		1			1
<i>Maniola jurtina</i> Großes Ochsenauge													1	1				4	2	2	10
<i>Melanargia galathea</i> Schachbrettfalter		2						1										7			10
<i>Ochlodes sylvanus</i> Rostfarbiger Dickkopffalter																			1		1
<i>Pieris brassicae</i> Großer Kohlweißling																	1				1
<i>Pieris napi</i> Grünaderweißling							1					1		2				1			5
<i>Pieris rapae</i> Kleiner Kohlweißling	2	1	5	1	4	7	2	5	2	2		2	3	2	3	2	1		1	2	47
<i>Polyommatus icarus</i> Gewöhnlicher Bläuling		1			1			1											1		4
<i>Vanessa cardui</i> Distelfalter		1	1		2					1				1				2		1	9
Anzahl Arten Tagfalter	2	5	3	1	3	1	2	3	1	2	0	2	2	4	1	1	2	7	7	4	
Summe Individuen	4	7	7	1	7	7	3	7	2	3	0	3	4	6	3	2	2	20	11	7	106

Insgesamt wurden 12 geläufige Tagfalterarten nachgewiesen. Dies ist eher eine geringe Artenzahl, doch sie entspricht etwa der eines Gartens im städtischen Außenbereich.

Keine der Arten ist in der Roten Liste Bayern als gefährdet oder stark gefährdet eingestuft. Auffallend ist das Fehlen der sonst häufigen Gartenarten wie Kleiner Fuchs, Tagpfauenauge und Landkärtchen, deren Raupen allesamt auf Brennesseln als Raupenfutterpflanzen angewiesen sind.

Spezielle Tagfalterarten der Sandmagerrasen sind nicht dabei. Sie waren auch nicht zu erwarten, da auch in den Quellgebieten (Börstig, Schießplatz, MUNA, Pettstadt) keine Sandspezialisten unter den Tagfaltern gefunden wurden (BÜCKER, 2015).

Auffällig ist die geringe Individuendichte. Auf den 4 Begehungen der jeweils 7.140 m Beobachtungsstrecke wurden nur 106 Tagfalter-Individuen gefunden. Das entspricht etwa 1,3 Individuen pro Probefläche und Begang bzw. 3,7 Individuen/km. Die meisten Individuen wurden im Hochsommer (10.07. und 04.08.) beobachtet.

Der bei weitem häufigste Falter war der Kleine Kohlweißling (47 Ex.), gefolgt vom Zitronenfalter (15 Ex.), Großem Ochsenauge (10 Ex.), Schachbrettfalter (10 Ex.) und Distelfalter (9 Ex.).

Alle anderen Arten kamen mit 1-5 Exemplaren nur vereinzelt vor.

Die meisten Arten präferieren Wiesenhabitate als Lebensraum. Der Distelfalter patrouilliert gerne als Wanderfalter entlang linearer Strukturen wie Straßenrändern.

Die Probeflächen variieren stark in ihrem Arteninventar.

15 PF der 20 PF wiesen nur eine sehr geringe Artenzahl bis zu 3 Arten auf. Auf der PF11 (vor der Fa. Brose) konnte kein einziger Falter beobachtet werden.

Dem gegenüber stehen die PF18 und 19 am Rande der Geisfelder Straße. Dort konnten jeweils 7 Tagfalterarten nachgewiesen werden.

Die quasi falterlose PF11 wird aus optisch-ästhetischen Gründen vielfach pro Jahr gemäht und kurz gehalten. Obwohl auch im gemähten Zustand einige niedrig blühende Pflanzen zu verzeichnen waren, konnte an den 4 Beobachtungsterminen kein einziger Tagfalter beobachtet werden - ein exemplarisches Beispiel, wie Straßenränder nicht gepflegt werden sollten.

Die besonders artenreichen Probeflächen 18 und 19 liegen am Nordrand der Geisfelder Straße. Die bis zu 8 m messende Breite, der Verzicht auf Mahd bis in den Spätsommer hinein, die Wald- und kleinen Offenlandbereiche im Hintergrund sowie die geringere Verkehrsfrequenz gegenüber dem Berliner Ring haben die relativ hohe Artenzahl zur Folge.

4.2.2 Wichtige Pflegeparameter

Der meist starke Autoverkehr wirkte sich störend auf sitzende Tagfalter aus. Der Fahrtwind und besonders der Luftsog hinter LKW ließ die Tiere immer wieder auffliegen. Besonders der Berliner Ring mit bis zu 30.000 Autos am Tag erwies sich als wenig geeignetes Flugterrain für Tagfalter.

Als Fazit für die Tagfalter lassen sich folgende Parameter nennen, die offensichtlich die Artenzahl und Häufigkeit (Abundanz) positiv beeinflussen:

1. Hohe Breite des Seitenstreifens
2. Geringe Mahdintensität
3. Lebensräume als „Pool“ in der Nachbarschaft
4. Geringe Verkehrsdichte

4.3 Ergebnisse Heuschrecken (Bearbeiter Dipl.Geoökol. Christian Strätz)

4.3.1 Verteilung der Arten

Folgende Arten konnten entlang der Verkehrswege im Stadtgebiet von Bamberg nachgewiesen werden. Mit „X“ werden sichere Funde auf der Probefläche gekennzeichnet. „R“ bezeichnet Rufnachweise, bei denen der Sänger nicht genau verortet werden konnte. Die Rufe können aus direkt angrenzenden (randlichen) Flächen stammen.

Tab.8: Verteilung der Heuschreckenarten auf die Probeflächen

Artnamen / Probefläche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Achaeta domesticus</i>			X							X		X								
<i>Barbitistes serricauda</i>																		R		R
<i>Chorthippus apricarius</i>						X						X								
<i>Chorthippus biguttulus</i>	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
<i>Chorthippus brunneus</i>		X																X	X	X
<i>Chorthippus parallelus</i>		X		X		X	X	X		X	X	X			X	X		X		X
<i>Chrysochaon brachyptera</i>		R					R											R	X	
<i>Gomphocerippus rufus</i>		X										X						X	X	X
<i>Gryllus campestris</i>												R								
<i>Isophya kraussii</i>		R																R		R
<i>Leptophyes punctatissima</i>	X	R		R	R					R							R			
<i>Meconema thalassinum</i>				X					R		R									
<i>Metrioptera brachyptera</i>																		R		
<i>Metrioptera roeseli</i>		X		X		R	R		X	R	R	X						X	X	X
<i>Nemobius sylvestris</i>		X																R		
<i>Oedipoda caerulescens</i>																			R	
<i>Phaneroptera falcata</i>	X																			
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	X	X		X		X	X			X		X						X	X	X
<i>Tetrix tenuicornis</i>																			X	
<i>Tettigonia viridissima</i>	X	X	X	X		X	X		X	X	R	R	R			R		R	R	X
Neozoen/Exoten																				
<i>Gryllus cf. bimaculatus</i>						R														
Artenzahl	5	11	2	7	2	7	5	2	4	7	5	9	2	1	2	2	2	12	8	8

Heimchen (*Achaeta domesticus* *): Das Heimchen war in den 1980er und 1990er Jahren in Bamberg aus Teilbereichen der Innenstadt, dem Bahnhofsviertel und dem Flugplatzgebäude bei Kramersfeld bekannt. Eine sehr große Population besteht mittlerweile auf dem Gelände des Kompostierwerks an der Müllverbrennungsanlage. Von dort aus hat sich die Art entlang von Straßenböschungen v.a. entlang der Autobahn A70 weiter ausgebreitet. Es gelangen 2 Nachweise am Berliner Ring. Die Art überwintert dort in der Kanalisation. Mit Abkühlung im Herbst finden sich vereinzelte Sänger im Bereich der Schachtabdeckungen (Gullideckel).
(*: ungefährdet lt. Roter Liste Bayern 2016)

Laubholz-Säbelschrecke (*Barbitistes serricauda* *): Im Bayernatlas endet die westliche Verbreitung der im Ultraschall singenden Art knapp östlich von Bamberg. Sie hat das Stadtgebiet mittlerweile erreicht und wurde entlang der Geisfelder Straße in den angrenzenden Wald- und Forstbeständen mit dem Detektor erfasst. Die adulten Tiere leben hoch im Kronenbereich von Laub- und Nadelbäumen, aber auch im Brombeerdickicht. Larven besiedeln die Krautschicht und sitzen oft auf Blüten. Es gelangen zwei randliche Nachweise

entlang der Geisfelder Straße. Das Verbreitungsgebiet der verwandten Nadelholz-Säbelschrecke (*B. constrictus*) beginnt in Oberfranken erst weiter östlich im Bereich des oberen Wiesenttales (Steinfeld, Treunitz).

Feld-Grashüpfer (*Chorthippus apricarius* RL-BY 2): Nach aktueller Roter Liste Bayerns (LfU 2016) eine stark gefährdete Art, die in Bayern einen stark negativen Bestandstrend zeigen soll. Für das westliche Oberfranken und das Stadtgebiet von Bamberg trifft diese Einschätzung sicher nicht zu. Dort nimmt die Art entlang von Radwegen, Eisenbahnstrecken, Sandabbaugebieten etc. stetig zu (Regnitztal, Maintal, Sandgebiete am Börstig, Flugplatz Bamberg etc.). Zwei Nachweise gelangen am Berliner Ring, die in Verbindung mit den bekannten Vorkommen in den Sandmagerrasen an der Breitenau und der MUNA stehen dürften.

Nachtigall-Grashüpfer (*Chorthippus biguttulus* *): In Bayern sehr häufige und weit verbreitete Art, die auf fast allen untersuchten Straßenrandstreifen im Stadtgebiet von Bamberg vorkommt.

Brauner Grashüpfer (*Chorthippus brunneus* *): Wie vorherige Art in Bayern weit verbreitet, aber mit Schwerpunkt in Waldsäumen, entlang von Waldwegen und Kahlschlägen. Entlang der Geisfelder Straße weit verbreitet und häufig. Ansonsten nur einmal am Berliner Ring in Kontakt zu den Waldbeständen der MUNA.

Gemeiner Grashüpfer (*Chorthippus parallelus* *): In Bayern die wohl am häufigsten nachgewiesene Feldheuschreckenart, die selbst überdüngte Wiesen in hoher Abundanz besiedeln kann. Es werden sowohl mittelfeuchte, als auch feuchte Standorte besiedelt unter Meidung extrem trockener und nasser Flächen. Entlang der untersuchten Straßen weit verbreitet, aber nicht so stetig wie der Nachtigall-Grashüpfer.

Kleine Goldschrecke (*Chrysochraon brachyptera* *): Besiedelt meist Feuchtwiesen, aber auch Kalk- und Sandmagerrasen, sowie wärmeliebende Krautsäume. An den untersuchten Straßenrändern selten und dann meist randlich festgestellt. Häufiger ist die Art entlang der Geisfelder Straße im Hauptsmoorgebiet.

Rote Keulenschrecke (*Gomphocerippus rufus* *): In Bayern häufige Art an Waldsäumen, Lichtungen, Kahlschlägen, Schlagfluren, Ruderalfluren und Wärme liebenden Krautsäumen. Die Art singt ähnlich wie der Nachtigall-Grashüpfer, aber leiser. An den Straßenrändern wurde sie nur sehr selten am Berliner Ring festgestellt. Eine Verbindung der Nachweise mit den Vorkommen in der MUNA und den Säumen des Sendelbaches am Flugplatz sind zu vermuten. An der Geisfelder Straße ist die Art regelmäßiger nachzuweisen.

Feldgrille (*Gryllus campestris* RL-BY V): In Bayern häufige Art, die in der aktuellen Roten Liste Bayerns nur noch in der Vorwarnliste geführt wird. Die in der RL angegebenen (negativen) Bestandstrends sind sicher falsch. Die Feldgrille nimmt, zumindest in Nordbayern, seit ca. 15 Jahren stetig zu und hat viele Verbreitungslücken auf der Nördlichen Frankenalb, im Obermaintal und

v.a. im Keupergebiet zwischen Regnitzbecken und Steigerwald geschlossen (eigene Daten, unveröff.). Im Stadtgebiet von Bamberg ist die Art entlang der Regnitz, den Böschungen des MD-Kanals, entlang der A70 und den Sandmagerrasen am Flugplatz und der MUNA weit verbreitet. Die Art wurde an den untersuchten Straßenrändern dreimal entlang des Berliner Rings nachgewiesen.

Krauss'sche Plumpschrecke (*Isophya kraussii* RL BY D): Nach Angaben der aktuellen Roten Liste Bayerns (LfU 2016) mit unbekannten Bestandstrends. Einstufung demnach in die Kategorie „Daten defizitär“. Seit der Publikation des Heuschreckenatlas Bayern (LfU 2003) werden von uns die im Ultraschall singenden Heuschreckenarten als Beibeobachtungen bei vielen Fledermaus-Monitorings aufgenommen (Strätz, Jörg, unveröff.). Dabei konnte eine Ausbreitung der Art in den Ostbayerischen Grenzgebirgen, im Obermaingebiet v.a. aber im Mittelfränkischen Becken nachgewiesen werden. Im Stadtgebiet von Bamberg war die Art noch um das Jahr 2000 auf die Gebiete östlich der Regnitz beschränkt. Die ersten Nachweise westlich der Regnitz gelangen im Jahr 2008 bei Bug. Mittlerweile kommt die Art an den meisten Straßenrändern in Richtung Steigerwald vor. MD-Kanal und Regnitz wurden in diesem Zeitraum auch bei Strullendorf, Hirschaid, Altendorf und Neuses überwunden. Dabei spielen Brückenbauwerke vermutlich eine wichtige Rolle.

An den Straßenrändern im Bamberger Osten gelangen Nachweise am Berliner Ring und an der Geisfelder Straße. Die Rufe sind mit guten Batdetektoren über lange Distanzen zu erfassen, aber sehr schwer zu lokalisieren. Deshalb wurden die Vorkommen als randliche Nachweise gewertet.

Punktierte Zartschrecke (*Leptophyes punctatissima* *): Lt. aktueller Roter Liste Bayerns (LfU 2016) eine sehr seltene Art, was nach eigenen Daten aber zumindest für Nordbayern nicht zutreffend ist. Ausgehend von verschleppten Einzelvorkommen haben sich in den Städten Bayreuth, Gefrees, Bamberg, Coburg und Forchheim dichte zusammenhängende Bestände entwickelt. Die Art kommt heute flächendeckend in den Städten Bamberg und Bayreuth vor. In Bayreuth ist sie mittlerweile die häufigste Laubheuschreckenart im Siedlungsbereich. Besiedelt werden Gärten, Ruderalfluren und Gehölzbestände aller Art. Verschleppt werden die Tiere meist mit Pflanzmaterial aus Gärtnereien, Baumärkten etc. Im Naturraum Selb-Wunsiedeler-Hochfläche gibt es mittlerweile Nachweise aus vielen Dörfern, sowie allen größeren Städten. Untersuchungen an den Randstreifen von Autobahnen, Eisenbahntrassen und den Böschungen des MD-Kanals zeigen, dass die Art diese linearen Elemente aktiv als Ausbreitungswege nutzt. Entlang der Straßenränder in Bamberg kommt die Art meist in randlichen Gehölzgruppen entlang des Berliner Ringes vor. Einzelbeobachtungen gelangen auch an der Memmelsdorfer Straße.

Gemeine Eichenschrecke (*Meconema thalassinum* *): Zuverlässige Nachweise der sehr leise trommelnden Eichenschrecken erhält man nur durch Abklopfen randständiger Zweige in Gehölzgruppen oder durch Einsatz eines Streifnetzkeschers. Zufallsbeobachtung gelingen im Hochsommer und Herbst, wenn die Tiere – vom Licht angezogen – in Häuser eindringen. Im Stadtgebiet

kommen die sehr ähnlichen Arten Südliche- und Gemeine Eichenschrecke vor. Im Bereich der untersuchten Straßenränder war aber nur die heimische Art in den Proben nachweisbar und auf den Berliner Ring beschränkt. Die Südliche Eichenschrecke (*M. meridionale*) wird wohl meist nicht erkannt und für die heimische Art gehalten. Sichere Nachweise aus dem Stadtgebiet liegen für die Ortsteile Bug (Campingplatz „Insel“, Neptun), Haingebiet (Ruderclub) und Weidendamm (Faltbootclub) vor. Meist sitzen die Tiere an Hauswänden unter Lampen oder dringen in Gebäude ein.

Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera* RL V): In Bayern mäßig häufige Laubheuschrecke, die in der Vorwarnliste geführt wird (LfU 2016). Besiedelt werden Feuchtwiesen, Magerrasen, Altgrasfluren und Waldränder. Im Stadtgebiet von Bamberg kommt die Art verbreitet auch in Hochstaudenfluren vor, z.B. entlang des Seebaches am Flugplatz Breitenau und am Sendelbach in der Südflur. Ende der 1980er Jahre war die Art auf Brachflächen, Ruderalfluren und in Altgrasbeständen im Bereich „Laubanger“ zeitweise häufig nachweisbar. Diese Bestände sind heute erloschen und durch Überbauung und Versiegelung verschwunden, nachdem im Jahr 2018 die letzten geeigneten Habitate im Bereich „Futterwinkel“ abgeschoben wurden. Offenbar gelingt es der Art nicht, die Straßenränder im Stadtgebiet dauerhaft zu besiedeln. Es lag im Jahr 2019 nur eine einzelne randliche Beobachtung an der Geisfelder Straße vor.

Die xerothermophile Zweifarbige Beißschrecke (*M. bicolor*), die z.B. entlang der ICE-Trasse zwischen Altendorf und Bamberg weit verbreitet ist, wurde an den Straßenrändern in Bamberg gezielt gesucht, aber bisher nicht nachgewiesen.

Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeseli* *): In Bayern sehr häufige Laubheuschreckenart, die ein sehr breites Spektrum von Grünlandbeständen besiedeln kann. Sie kommt auch an Waldrändern und in Waldinnensäumen häufig vor und besiedelt Straßenränder und Randbereiche von Eisenbahntrassen.

Entlang der untersuchten Straßen war die Art am Berliner Ring und an der Geisfelder Straße häufig anzutreffen, fehlt aber an Forchheimer und Memmelsdorfer Straße. Gründe hierfür sind zu intensive Mahd und fehlender bzw. schlechter Biotopverbund ins Umland.

Waldgrille (*Nemobius sylvestris* *): Mäßig häufige Grillenart Bayerns. Gesang leiser als bei der Feldgrille und sehr schwer zu orten. Im Stadtgebiet von Bamberg ist die Art in allen größeren Waldgebieten häufig (Bruderwald, Hauptsmoor, Michaelsberger Wald). Auch die Hecken im Berggebiet und die Waldsäume an der Altenburg sind besiedelt. Sehr dichte Vorkomme sind von der Eisenbahntrasse zwischen Südflur (Wasserwerk) und Strullendorf bekannt.

An den Straßenrändern im Bamberger Osten konnte die Art nur im engeren Umfeld der MUNA am Berliner Ring und an der Geisfelder Straße festgestellt werden.

Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*): In Bayern seltene und gefährdete Feldheuschreckenart, die sich wie die Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caeruleus*) speziell im Raum Bamberg entlang

der Bahnlinien, auf dem Flugplatzgelände und den Sandgebieten im Osten des Stadtgebietes (Renaturierung Teufelsgraben, MUNA) in Ausbreitung befindet. Auf Randstreifen war die Art z.B. von der Zeppelinstraße am Flugplatzgelände bekannt. Auch auf der südlichen Böschung der A70 sind Vorkommen belegt. Die Funde an der Zeppelinstraße liegen zwischen den Probestellen 11 und 12, knapp 100-200 m östlich des Berliner Rings. Gute Vorkommen sind auch von der ICE-Strecke am Lokscheunen sowie am Wasserwerk in der Bamberger Südflur bekannt. Der Nachweis aus Probestelle 19 stammt von M. Bucker, Bamberg (04.08.2019).



Abb.3: *Oedipoda caerulescens* (RLB: 2)

Foto: Martin Bucker

Gemeine Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata* *): Mäßig häufige Laubheuschreckenart, die sich seit ca. 20 Jahren aus ihrem flächigen Vorkommen in Nordwestbayern weiter ausbreitet. Mittlerweile sind Nachweise aus den Ostbayerischen Grenzgebirgen (Frankenwald, Münchberger Hochfläche, Fichtelgebirge) bekannt geworden. Aus dem Stadtgebiet von Bamberg wurde die Art bisher in den Ruderalfluren im Hafengebiet und entlang der Eisenbahntrasse zwischen der Südflur und Strullendorf nachgewiesen. Gute Vorkommen gibt es auch am Kanalufer südlich von Bamberg und an vielen Waldrändern und Gehölzsäumen im Regnitztal. Aufgrund des sehr leisen Gesanges in Verbindung mit dem Lärm entlang der Straßen tagsüber ist die Art selbst mit hochwertigen Detektoren nur unvollkommen zu erfassen.

Nachweise gelangen nur in einem Fall am Berliner Ring unweit der Eisenbahnstrecke Bamberg-Nürnberg.

Gemeine Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoaptera* *): In Bayern sehr häufige Art, die meist Ränder und Säume von Gehölzen und Wäldern besiedelt. Weitere geeignete Lebensraumtypen sind Staudenfluren, Feuchtwiesen, Brach- und Ruderalflächen sowie Gärten.

Die aktuelle Pflege der Straßenränder im Osten von Bamberg kommt der Art offenbar entgegen. Sie wurde in allen Probeflächen der Geisfelder Straße und den meisten Flächen am Berliner Ring vorgefunden. Lediglich in den häufiger gemähten (Nr. 14 Forchheimer Straße) oder weniger gut vernetzten Flächen (Memmelsdorfer Straße) gelangen keine Nachweise.

Langfühler-Dornschröcke (*Tetrix tenuicornis* RL BY V): Lt. Rote Liste Bayern (LfU 2016) seltene, wohl aber meist übersehene oder mit anderen Arten (*T. bipunctata*) verwechselte Art. Die Langfühler-Dornschröcke ist um Bamberg auf Sandmagerrasen, aber auch auf Ton- und Mergelböden weit verbreitet im Bereich Breitenau, MUNA sowie entlang der Wege im Hauptsmoorgebiet östlich des Frankenschnellweges. Die Art ist im Vergleich zu anderen Heuschreckenarten sehr klein und singt nicht; kann also sehr leicht übersehen werden. Im Jahr 2019 gelang nur ein einzelner Nachweis an der Geisfelder Straße.

Grünes Heupferd (*Tettigonia viridissima* *): In Bayern häufige Art, die neben Wäldern, Hecken, Staudenfluren, Magerrasen, Wirtschaftsgrünland und Gärten besiedelt. Der Gesang ist sehr laut und wird tagsüber, aber auch in den Nachtstunden vorgetragen. Die Art wurde entlang der Straßenränder fast überall festgestellt, wenn entsprechende Gehölze vorhanden waren.

Nicht heimische Arten (Neozoen):

Aus dem Stadtgebiet von Bamberg sind Neubürger unter den Heuschrecken, die meist aus dem Mittelmeerraum stammen und bisher nur selten nachgewiesen wurden. Bereits weiter verbreitet und bodenständig im Stadtgebiet von Bamberg sind nur die Vorkommen der Südlichen Eichenschröcke (*Meconema meridionale*). Ein Nachweis der Küsten-Strauschröcke (*Pholidoptera littoralis*) aus dem Randbereich der Autobahn A70 im Norden des Stadtgebietes von Bamberg (Strätz, unveröff.) existierte nur kurzfristig. Bei der nachfolgenden Beobachtung einer nicht sicher bestimmten Grillenart am Berliner Ring (UF 6) könnte es sich dem Ruf nach um die Mittelmeer-Grille gehandelt haben. Der Fang des Sängers gelang leider nicht.

Mittelmeer- oder Zweifleck-Grille (*Gryllus cf. bimaculatus*) wurde nachgewiesen auf PF6 (Berliner Ring-Ostseite an der Abzweigung der Moosstraße). Im Fundbereich randlich des Straßenrandes grenzt der Parkplatz eines Gartenmarkts mit Zooabteilung an den Berliner Ring. Dort werden u.a. Heimchen und nicht heimische Grillenarten als Lebendfutter angeboten. Vermutlich flüchtete diese Art aus dem Gartenmarkt.

4.4 Zusammenschau der Ergebnisse

Der Vergleich der Artenzahlen der drei Artengruppen zeigt ein uneinheitliches Bild:

Wildbienen: 75 Arten
Tagfalter: 12 Arten
Heuschrecken: 21 Arten

Artenreichste Gruppe der Straßenränder sind eindeutig die Wildbienen, in großem Abstand gefolgt von Heuschrecken und Tagfaltern

In Relation zu den insgesamt in Bayern vorkommenden Arten (Quellen: aktuelle Rote Listen) ergibt sich ein anderes Bild:

Wildbienen: 75 / 506 Arten = 15 %
Tagfalter: 12 / 169 Arten = 7 %
Heuschrecken: 21 / 73 Arten = 29 %

Diese Zusammenstellung zeigt, dass an Bambergs Straßenrändern immerhin 29 % der in Bayern vorkommenden Heuschreckenarten vorkommen. Die Quote ist bei den Wildbienen (15 %) und den Tagfaltern (7 %) erheblich niedriger.

Eine mögliche Erklärung wäre, dass besonders die flugaktiven Insektengruppen (Wildbienen und Tagfalter) abhängig von ihrer Flügelgröße besonders von dem durch den Straßenverkehr verursachten Windsog beeinträchtigt sind.

Die meisten Heuschrecken sind zwar auch flugfähig, bewegen sich aber bevorzugt laufend durch die Vegetation. Sie sind daher weniger empfindlich gegen den Autoverkehr.

Die Belegung der einzelnen Probeflächen von den drei Artengruppen zeigt folgende Tabelle:

Tab. 8: Verteilung aller Arten auf die Probeflächen

Probefläche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Gesamt
Wildbienen	19	6	9	10	7	30	10	21	14	13	4	6	6	8	12	10	6	12	15	6	75
Heuschrecken	5	11	2	7	2	7	5	2	4	7	5	9	2	1	2	2	2	12	8	8	21
Tagfalter	2	5	3	1	3	1	2	3	1	2	0	2	2	4	1	1	2	7	7	4	12
Summe Arten	26	22	14	18	12	38	17	26	19	22	9	17	10	13	15	13	10	31	30	18	108

Zur Verdeutlichung der Eignung der Probeflächen für die drei Artengruppen wurden die Artenzahlen abhängig von der Artenzahl farblich hinterlegt. Dabei gilt:

Wildbienen: Min: 6 / Max: 30 / Rot: 6-13 / Gelb: 14-21 / Grün: 22-30

Tagfalter: Min: 0 / Max: 7 / Rot: 0-2 / Gelb: 3-5 / Grün: 6-7

Heuschrecken: Min: 1 / Max: 12 / Rot: 1-4 / Gelb: 5-8 / Grün: 9-12

Alle Artengruppen: Min: 9 / Max: 38 / Rot: 9-19 / Gelb: 20-29 / Grün: 30-38

Grün: das artenreichste Drittel, **Gelb:** das mittlere Drittel, **Rot:** das artenärmste Drittel

Einheitlich über alle drei Artengruppen zeigt sich die geringe Artenzahl auf Fläche 11 (vor Brose), sowie die große Artenvielfalt auf den Flächen 18 und 19 an der Geisfelder Straße.

Die hohe Artenvielfalt auf Fläche 6 ist in erster Linie durch die hohe Wildbienenartenzahl verursacht. Die wurden auf der benachbarten Böschung erfasst.

Insgesamt herrscht die Farbe Rot vor, während in der Gesamtsumme über alle Artengruppen nur 3 grüne Probeflächen (artenreichstes Drittel) und 4 gelbe Probeflächen (mittleres Drittel) gekennzeichnet sind.

Diese drei Farbkategorien sind in folgender Grafik verdeutlicht:



Abb.4: Übersicht über die Probeflächen mit hoher (grün), mittlerer (gelb) und niedriger (rot) Artenvielfalt

5 Pflegeempfehlungen

In Kooperation des Umweltamtes Bamberg mit dem Garten- und Friedhofsamt Bamberg wurde bereits in den letzten Jahren ein Mahdplan für die Straßenränder für den Berliner Ring und zuführenden Straßen erstellt. Er sieht für einzelne Strecken eine ein- oder zweischürige Mahd vor.

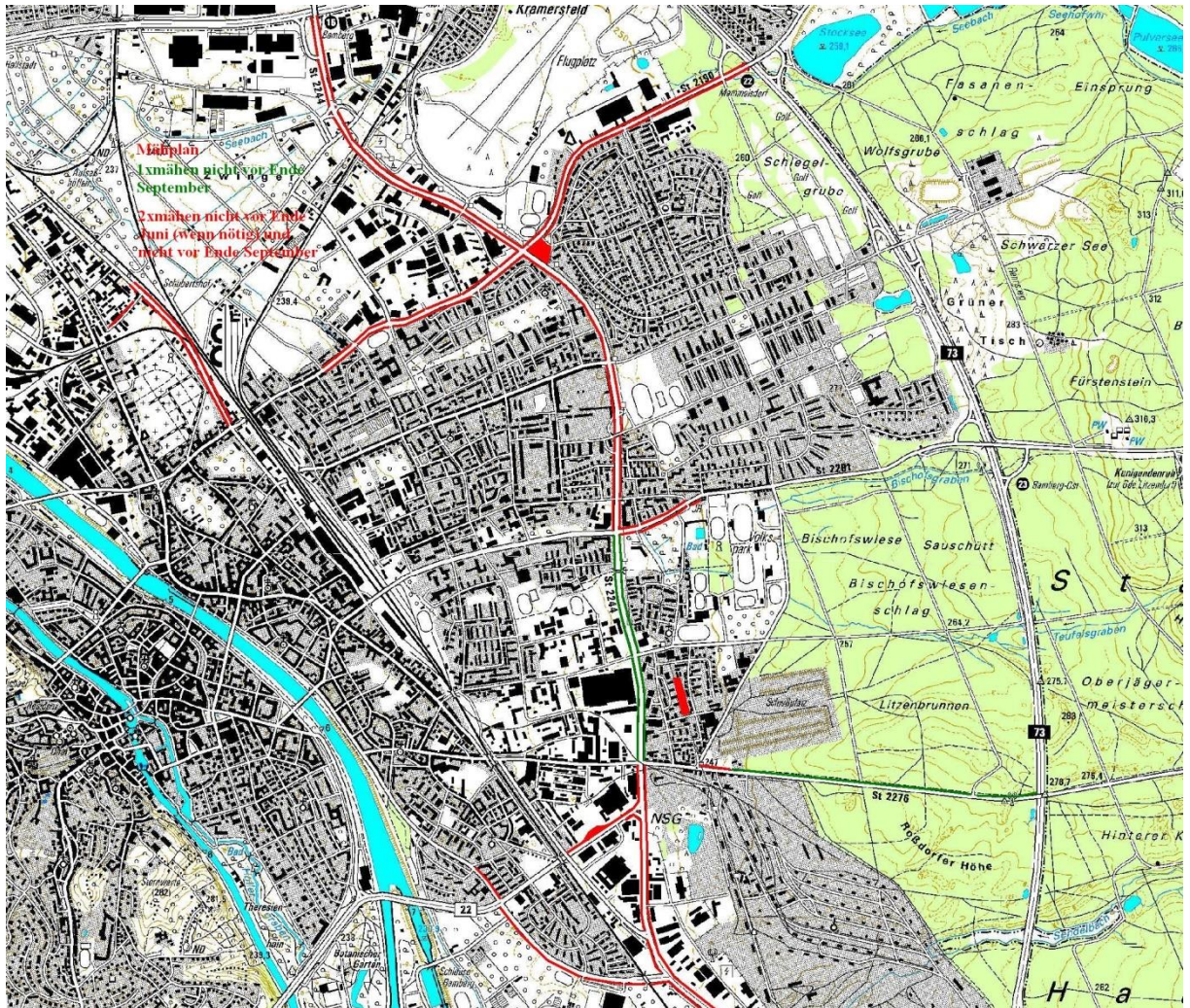


Abb.5: Aktueller Mahdplan

Die Straßenränder des Berliner Rings zwischen Geisfelder Straße und Pöldorfer Straße sowie die nördlichen Straßenränder der Geisfelder Straße sollten gemäß Mähplan nur 1x im Jahr gemäht werden, nicht vor Ende September. Alle anderen Straßenränder werden 2x im Jahr gemäht: Ab Ende Juni und ab Ende September.

Im Erfassungsjahr 2019 wurden die Flächen bis Ende August nicht gemäht, um die Artenerfassung dieses Projekts nicht zu behindern. Einzige Ausnahme ist die Probefläche 6. Sie liegt vor dem Gelände der Firma Brose und wird regelmäßig kurz gehalten.

Hier setzen die Pflegeempfehlungen der Auftragnehmer an:

- Die vielfach im Jahr gemähte und daher äußerst artenarme Probefläche 6 sollte in Zukunft maximal 2x jährlich gemäht werden.
- Die meisten Probeflächen wiesen durch das Ausbleiben einer Mahd im Frühsommer eine hohe und dichte Vegetation auf. Dies führte zwar zu einem hohen Blütenangebot, doch so eine dichte Vegetation ist für die Nistplätze der Wildbienen nicht optimal. Auch für die Heuschrecken, insbesondere für die Sandspezialisten unter ihnen, ist es wichtig, temporär offene Bodenstellen zu finden.
Hier wird empfohlen, die bisher für eine zweischürige Mahd vorgesehenen Strecken von Jahr zu Jahr alternierend die Mahd Mitte/Ende Juni und ab Ende September durchzuführen. Dazu müssten dann zwei neue Mahdpläne erstellt werden, die alternierend von Jahr zu Jahr aktiv gestellt werden.
- Bei der Mahd ist darauf zu achten, dass kein Mulchen durchgeführt wird und dass das Mähgut aus den Flächen herausgeholt und abgefahren wird. Das Verbleiben des Mähguts auf den Flächen bewirkt eine Verfilzung und eine Nährstoffanreicherung des Bodens. Beides sollte vermieden werden, um einen sandigen, teiloffenen, natürlichen Sanduntergrund zu erhalten.
- Im Bereich der großen Kreuzungen sind die Randbereiche mit Müll belastet (Plastik, Kaugummis, Zigarettenstummel). Hier wäre ein gelegentlicher Austausch des Substrats zu erwägen.
- Bei den artenreichsten Probeflächen 6, 18 und 19 ist auch eine Pflege der Biotope im Hintergrund sinnvoll. So sollte der Lärmschutzwall bei PF6 regelmäßig mitgemäht werden. Auch die kleinflächigen Sandlebensräume bei PF 18 und PF 19 sollten offen gehalten werden.



Abb.6: Probefläche 19 am 04.08.2019 mit angrenzendem Sandbiotop

6 Fotodokumentation

Zur Dokumentation der Probeflächen wurden von jeder Probefläche an den vier Begehungen zur Tagfaltererfassung Fotos gemacht. Diese werden auf der Begleit-DVD unter dem Verzeichnis Fotos gespeichert. Die Dateinamen haben folgendes Format: PF-JJJJMMTT-N.JPG

PF - Probefläche

JJJJMMTT - Datum im Format JahrMonatTag

N - fortlaufende Nummer bei mehreren Fotos pro PF

7 Literatur und Internetquellen

BOESCHE, H. (2018): Straßenrandbericht im Stadtgebiet von Bamberg 2018, im Auftrag der Stadt Bamberg, unveröffentl. Manuskript, 24 S.

Wildbienen:

AMIET, F. (1996): Hymenoptera, Apidae, 1. Teil: Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, Die Gattungen *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. - Insecta Helvetica. A. Fauna Bd. 12: 1-98.

AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (2001): Apidae 3: *Halictus*, *Lasioglossum*. – Fauna Helvetica 6, 209 p.

AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER A. & NEUMEYER, R. (2005): Apidae 4: *Anthidium*, *Chelostoma*, *Coelioxys*, *Dioxys*, *Heriades*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Osmia*, *Stelis*. – Fauna Helvetica 9.274 p.

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. 357 p.

AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER A. & NEUMEYER, R. (2010): Apidae 6: *Andrena*, *Melitturga*, *Panurginus*, *Panurgus*. – Fauna Helvetica 26. 317 p.

AMIET, F., NEUMEYER, R. & MÜLLER A. (1999): Hymenoptera, Apidae, 2. Colletes, Dufourea, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhopitoides*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. - Insecta Helvetica. 4, 219 p.

MANDERY, K., KRAUS, M., VOITH, J., WICKL, K.-H., SCHEUCHL, E., SCHUBERTH, J. & WARNCKE, K. (†) (2003): Faunenliste der Bienen und Wespen Bayerns mit Angaben zur Verbreitung und Bestandssituation (Hymenoptera: Aculeata). – Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik 5: 47-98.

- MANDERY, K., VOITH, J., KRAUS, M., WEBER, K., WICKL, K.-H. (2003): Rote Liste der gefährdeten Bienen (Hymenoptera: Apidae) Bayerns. - Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz Heft 166: 198-207.
- SCHMID-EGGER, C. & SCHEUCHL, E. (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz, - Band III: Andrenidae. – Eigenverlag, Velden/Vils, 180 S.
- Weber, K. (1999): Ausgewählte Hautflügler: Wildbienen. In VUBD (1999): Handbuch landschaftsökologischer Leistungen. S. 231-239. Nürnberg.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. - Allgem. Teil: 1-436 S., Spez. Teil: 437-972 S.; 2 Bde. Stuttgart: Ulmer.
- Westrich, P. (2011): Wildbienen – Die anderen Bienen. 158 pp. München, Verlag Dr. Friedrich Pfeil
- Westrich, P. (2018): Die Wildbienen Deutschlands. 824 S., 1700 Farbfotos. Stuttgart: Ulmer
- WESTRICH, P., DATHE, H.H., HEIDE, A.V.D., SAURE, C., SCHWENNINGER, H.R., VOITH, J. & WEBER, K. (1998): Rote Liste der Bienen Deutschlands (Hymenoptera: Apidae). In: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P. (Bearbeiter), Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 55: 119 - 129. Bonn-Bad Godesberg.
- WESTRICH, P., FROMMER, U., MANDERY, K., RIEMANN, H., RUHNKE, H., SAURE, C. & VOITH, J. (2008): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. 5. Fassung, Stand Februar 2011. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3), 2012 (2011), S. 373-416. Bundesamt für Naturschutz.

Tagfalter:

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter Bayerns. Internet-Veröffentlichung: www.lfu.bayern.de/natur/rote_liste_tiere/2016/doc/tagfalter_infoblatt.pdf
- EBERT, G. ET AL. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1. Tagfalter I.- Stuttgart: Eugen Ulmer. 552 S.
- EBERT, G. ET AL. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 2. Tagfalter II.- Stuttgart: Eugen Ulmer. 535 S.
- SBN [Schweizerischer Bund für Naturschutz] (1997): Schmetterlinge und ihre

Lebensräume: Arten, Gefährdung, Schutz; Bd. 2. – Egg: Fotorotar-Verlag: 679 S.

SETTELE, J., FELDMANN, R. & REINHARDT, R. (1999): Die Tagfalter Deutschlands. Stuttgart: Eugen Ulmer: 452 S.

STETTNER, C., BRÄU, M., GROS, P., WANNINGER, O. (2007): Die Tagfalter Bayerns und Österreichs. 2. Überarbeitete Auflage. – Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL): 248 S.

WEIDEMANN, H.J. (1986): Tagfalter. Band 1: Entwicklung – Lebensweise. Melsungen: Neumann-Neudamm Verlag: 282 S.

WEIDEMANN, H.J. (1988): Tagfalter. Band 2: Biologie – Ökologie - Biotopschutz. – Melsungen: Neumann-Neudamm Verlag: 372 S.

www.lepiforum.de Schmetterlingsforum mit Bestimmungshilfen

Heuschrecken:

FISCHER, J. et al (2016): Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. Hrsg. Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim, 367 S..

SCHLUMPRECHT, H. & WAEBER, G. (2003): Heuschrecken in Bayern. Hrsg. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz/Deutsche Gesellschaft für Orthopterologie (DGfO)/Deutscher Verband für Landschaftspflege (DVL), 515 S.