

Demonstrationsmaßnahmen zu ökologischen Aufwertungen auf den Flächen der Bayer ForwardFarm in Nauen

Jahresbericht 2018



Durchführung / Wissenschaftliche Koordination:

Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB), Mannheim
Böcklinstr. 27, D-68163 Mannheim
mail@ifab-mannheim.de



März 2019

Projektkoordination

Dr. Rainer Oppermann, Dr. Sonja Pfister (ifab)

Untersuchungsteam

Maßnahmenbetreuung:	Dr. Sonja Pfister (ifab)
Landschaftsstruktur und Vegetation:	Dr. Sonja Pfister (ifab)
Tagfalter:	Dr. Sonja Pfister (ifab)
Avifauna:	Doris Chalwatzis (ifab)
Wildbienen:	Dr. Christoph Saure (Büro für tierökologische Studien)
Schwebfliegen:	Dr. Christoph Saure (Büro für tierökologische Studien)

Öffentlichkeitsarbeit

Dr. Rainer Oppermann, Dr. Sonja Pfister (ifab), Dr. Christoph Saure (Büro für tierökologische Studien)

Ansprechpartner bei der Agro-Farm GmbH, Nauen

Geschäftsführer:	Dirk Peters
Leiter Pflanzenproduktion 2018:	Stefanie Peters

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
1.1	Hintergrund des Projektes.....	3
1.2	Bedeutung von Bestäubern im Naturhaushalt.....	4
2	Methodik.....	5
2.1	Betriebsspiegel Agro-Farm Nauen	5
2.2	Gebiet der Demonstrationsmaßnahmen	6
2.3	Wildbienen-Erfassung	6
2.4	Schwebfliegen-Erfassung.....	7
2.5	Tagfalter-Erfassung.....	8
2.6	Vegetationsaufnahmen	8
2.7	Vogel-Aufnahmen.....	8
3	Umsetzung der Demonstrationsmaßnahmen.....	9
3.1	Parzellenversuch: Wintergetreide Weite Reihe mit blühender Untersaat	9
3.2	Weite Reihe-Schläge.....	10
3.3	Blühstreifen	11
3.4	Bee banks	11
4	Ergebnisse.....	14
4.1	Getreide Weite Reihe mit Untersaat.....	14
4.1.1	Parzellenversuch.....	14
4.1.2	Weite Reihe-Schläge - Ertrag.....	18
4.2	Vegetation	19
4.2.1	Vegetation in den Feldwegen, den bee banks und den Vergleichsflächen.....	19
4.2.2	Vegetation in den Blühstreifen.....	21
4.3	Wildbienen	23
4.3.1	Wildbienen-Arten	23
4.3.2	Wildbienen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen	25
4.4	Schwebfliegen	29
4.4.1	Schwebfliegen-Arten	29
4.4.2	Schwebfliegen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen.....	30
4.5	Tagfalter	32
4.5.1	Tagfalter-Arten	32
4.5.2	Tagfalter: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen.....	34
4.5.3	Von den Tagfaltern genutzte Pflanzenarten	36
4.6	Vögel.....	38
4.6.1	Feldlerche	38
4.6.2	Weitere Vogelarten	39
5	Besprechungstermine und Öffentlichkeitsarbeit	42
6	Planung und Umsetzung der Maßnahmen im Herbst 2018 / Frühjahr 2019.....	43
7	Zusammenfassung.....	46
8	Literaturverzeichnis	48
9	Anhang.....	50
9.1	Blühmischungen	50
9.2	Vogelraten	54

1 Einleitung

1.1 Hintergrund des Projektes

In den vergangenen Jahren und bis heute führt die Firma Bayer CropScience Projekte zur Erprobung von ökologischen Aufwertungsmaßnahmen in der Agrarlandschaft durch. Der Schwerpunkt lag dabei auf der betriebsspezifischen Erprobung von Blühflächen auf zwei Betrieben in der Oberrheinebene (sowie weiterer Projekte im Köln-Aachener Raum) und von weiteren Maßnahmen auf dem Betrieb Luisenhof in Hohenzieritz (Mecklenburg).

Die Projekte haben wesentliche Erkenntnisse gebracht, die zeigen, wie prinzipiell eine ökologische Aufwertung von ackerbaulich genutzten Agrarlandschaften erfolgen kann, welche Blühmischungen sich unter welchen Bedingungen eignen und welche Managementmaßnahmen notwendig sind. Bei den Projekten zeigte sich auch die gute Öffentlichkeitswirkung, zum einen in der allgemeinen Öffentlichkeit (Imageeffekt), zum anderen aber auch in der landwirtschaftlichen und in der umweltbezogenen Fachöffentlichkeit. Im Rahmen der Entwicklung eines neuen Bayer Forward Farming-Betriebs in Nauen (Brandenburg / Havelland) sollen ökologische Aufwertungen so integriert werden, dass sie a) fachlich dem Stand der Technik entsprechen, b) das breite Spektrum der möglichen Aufwertungen zeigen und c) sich als Vorzeigemaßnahmen eignen (Demonstrationsbetrieb).

Im Verlauf der Besprechung im Frühjahr 2017 mit Bayer CropScience wurde deutlich, dass es in den Jahren 2017 und 2018 zunächst nur um die Anlage von Aufwertungsmaßnahmen zu Demonstrationszwecken geht und noch nicht um eine Gesamtbetriebsaufwertung. Gleichwohl sollen die ökologischen Effekte dieser Maßnahmen auf die Biodiversität wissenschaftlich begleitet werden. Da der Zeitraum für die Planung und auch der finanzielle Spielraum für die Maßnahmenumsetzung in 2017/2018 eng begrenzt sind, konnten Planung und Bestandsaufnahmen zunächst nur auf einer Teilfläche des rund 2.300 ha großen Betriebs erfolgen. Im vorgesehenen Schwerpunktbereich der Aufwertungsmaßnahmen erfolgte 2017 die notwendige Erstaufnahme von Landschaftsstruktur und Biodiversität (Vögel, Tagfalter, Schwebfliegen, Wildbienen) erfolgte. Im Herbst 2017/ Frühjahr 2018 wurden in diesem Bereich folgende Maßnahmen und Untersuchungen durchgeführt:

1. In einem Weite Reihe-Parzellenversuch wurden verschiedene Untersaatmischungen, Aussaatstärken, Herbizideinsatz, Einsaat-Zeitpunkte und -Techniken erprobt, um herauszufinden, welches die bestmögliche technische Umsetzung von Getreide in Weite Reihe mit einer blühenden Untersaat ist.
2. Auf zwei großen Weite Reihe-Schlägen wurde die Auswirkung der Maßnahme auf Vögel, Wildbienen, Schwebfliegen und Tagfalter sowie auf den Ertrag untersucht.
3. Es wurden sechs Blühstreifen mit unterschiedlichen Mischungen angelegt. Auf drei Blühstreifen und zwei Vergleichsflächen wurden die Auswirkung der Blühflächen auf verschiedene Wildinsekten (Bienen, Schwebfliegen und Tagfalter) untersucht.
4. Neben zwei Blühstreifen wurden Erdhügel als Nistplätze für Bodennister (sog. ‚bee banks‘) angelegt und deren Nutzung im Vergleich zu zwei vorhandenen Boden-Niststrukturen evaluiert.

1.2 Bedeutung von Bestäubern im Naturhaushalt

Die 565 bis 585 Wildbienenarten Deutschlands (Scheuchl und Schwenninger 2015; Westrich 2018) spielen für den Erhalt der biologischen Vielfalt eine besonders wichtige Rolle. Bienen sind Schlüsselakteure, die durch ihre Bestäubungsleistung die Fortpflanzung der großen Mehrheit der Wild- und Kulturpflanzen gewährleisten (Pfiffner und Müller 2016). Im Gegensatz zu anderen artenreichen Insektengruppen sind Wildbienen unbedingt auf ein hohes und kontinuierliches Nektar- und Pollenangebot für den Eigenbedarf sowie für die Larvenversorgung angewiesen. Beim Besuch einer Blüte kommt es in der Regel zu einer Bestäubung. Viele Wildbienenarten zeichnen sich in Bezug auf ihre Pollenquellen durch eine hohe Spezialisierung aus. Sie sind aber oftmals auch an ein bestimmtes Nistsubstrat oder an bestimmte Nestbaumaterialien gebunden. Zudem sind sie meist wärmeliebend.

Zu den typischen Blütenbesuchern gehören neben den Bienen auch die Schwebfliegen. Aus Deutschland sind 463 Schwebfliegenarten bekannt (Ssymank et al. 2011). Die meisten dieser Fliegen sind schwach sklerotisiert, meiden die direkte Sonneneinstrahlung und fliegen daher bevorzugt in Wald- und Feuchtgebieten. Einige Arten sind aber auch charakteristische Bewohner des trockenwarmen Offenlandes. Während sich die Imagines überwiegend von Nektar und Pollen ernähren, ist die Nahrung der Larven deutlich vielfältiger. Zoophage Larven leben räuberisch vor allem von Blattläusen (Aphidophagie) und sind damit auch ökonomisch von Bedeutung. Endophytophage Larven sind Minierer in verschiedenen Teilen lebender Pflanzen. Die saprophagen Larven sind im weiteren Sinne Fäulnisbewohner. Sie fressen zerfallendes Pflanzenmaterial, Dung, Holzmulm, oder leben als Filtrierer in fauligen Gewässern und Jauche (Reemer et al. 2009; Bartsch et al. 2009a; Bartsch et al. 2009b).

Neben Bienen und Fliegen spielen Falter (Lepidoptera: Tagfalter und Nachtfalter), als Bestäuber eine Rolle. Im Gegensatz zu Bienen nutzen sie nur den Nektar. Daher besuchen sie Blüten weniger häufig als Bienen und übertragen auch weniger Pollen, dafür transportieren sie Pollen über größere Distanzen als andere Insekten (Winfree et al. 2011). In Deutschland (ohne die alpinen Regionen) kommen ca. 140 Tagfalterarten vor (Reinhardt und Bolz 2011). Die Raupen aller einheimischen Tagfalter ernähren sich von pflanzlicher Nahrung, von Gräsern (z.B. Augenfalter), krautigen Pflanzen (z.B. viele Bläulingsarten an Schmetterlingsblütlern, Weißlinge an Kreuzblütlern) und Blättern von Sträuchern und Bäumen (z.B. Zitronenfalter an Kreuzdorngewächsen) (Settele et al. 2008).

Gegenwärtig gehen die Arten- und Individuenzahlen bei Bienen und anderen Bestäuberinsekten weltweit drastisch zurück, wie u. a. ein IPBES-Bericht zeigt (Potts et al. 2016). In Deutschland gelten bereits 52,6 % der Bienenarten, 60% der Tagfalterarten und 36,5 % der Schwebfliegenarten als ausgestorben, bestandsgefährdet oder extrem selten (Westrich et al. 2011; Ssymank et al. 2011; Reinhardt und Bolz 2011). Als Hauptursache für diese Entwicklung wird die Intensivierung der landwirtschaftlichen Anbaumethoden gesehen (Schindler et al. 2013; Ollerton et al. 2014; Scheuchl und Schwenninger 2015; Pfiffner und Müller 2016; Potts et al. 2016). Um den Artenrückgang aufzuhalten sind daher Aufwertungsmaßnahmen im Agrarland dringend erforderlich.

2 Methodik

2.1 Betriebsspiegel Agro-Farm Nauen

Betriebsspiegel (Kurzübersicht)

AGRO-FARM GMBH NAUEN, Brandenburger Chaussee 19, 14641 Nauen

Betriebsleiter: Dirk Peters

Arbeitskräftebesatz: 24 Mitarbeiter und mehrere Auszubildende

Lage und Geologie: Rund 40 km nordwestlich des Zentrums von Berlin, an der Grenze zwischen der Nauener (Grundmoränen-)Platte und dem Berlin-Warschauer-Urstromtal.

Die nördlich gelegenen landwirtschaftlichen Nutzflächen sind von moorigen Böden des Urstromtals und die südlich gelegenen Flächen (bei Neukammer) überwiegend von Braunerde-Fahlerden, Fahlerden und Braunerden der Grundmoränenplatte geprägt.

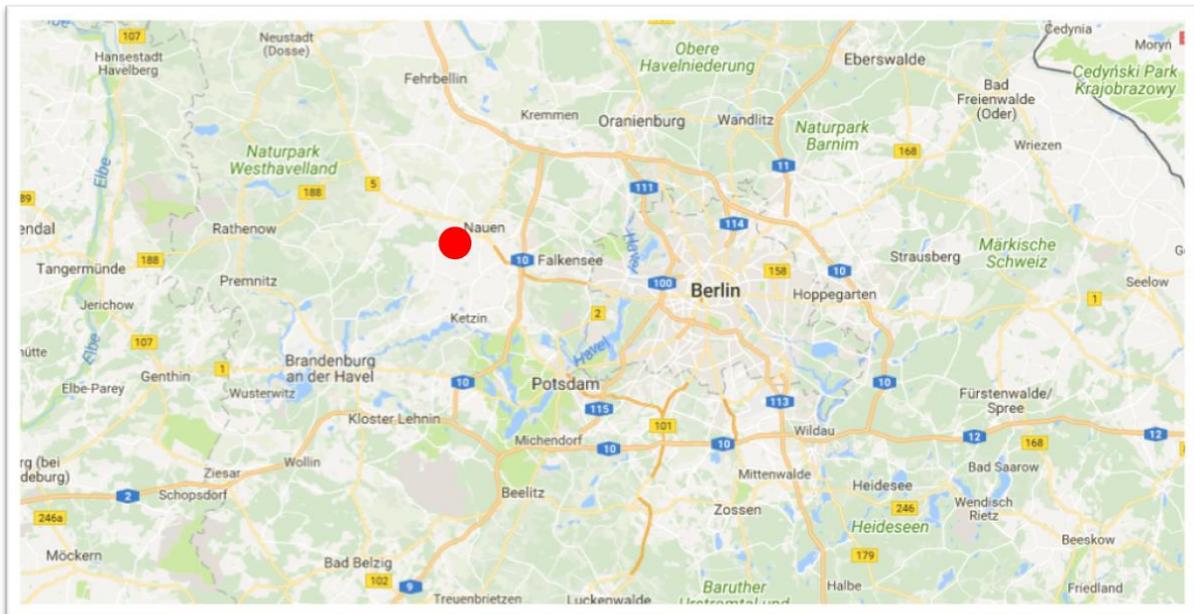


Abbildung 1 Lage der Agro-Farm GmbH Nauen.

Bodenzahlen: mineralische Böden (bei Neukammer): Ø 45
moorige Böden (nördlich von Nauen): Ø 35

Klima: 562 mm Ø Jahres-Niederschlag bei einer Durchschnittstemperatur von 9°C

Landwirtschaftlich genutzte Fläche: 2200 ha Ackerland und gut 100 ha Grünland

(wichtigste Kulturen)

- Silomais: ~700 ha
- Winterweizen: ~500 ha
- Winterraps: ~400 ha
- Wintergerste: ~150 ha
- Sonstiges: GPS-Roggen, Ackergras

Sonstiges: Gesellschafter einer Biogasanlage, Betreiber einer Photovoltaik - Freiflächenanlage

Vermarktungswege: Direktvermarktung

2.2 Gebiet der Demonstrationsmaßnahmen

Die Demonstrationsmaßnahmen und Untersuchungen finden auf einem Teilbereich des Betriebs (rund 1000 ha) westlich von Neukammer statt. Die Landschaftsstruktur und Biodiversität wurden 2017 als Grundlage für das Monitoring der Aufwertungen aufgenommen. Im Herbst 2017 und Frühjahr 2018 wurden 3.5 ha Blühflächen, zwei bee banks, zwei Weite Reihe-Schläge und ein Parzellenversuch zur Weiten Reihe angelegt (siehe Kapitel 3). Die Lage der Demonstrationsmaßnahmen und Untersuchungsstandorte 2018 kann Abbildung 2 entnommen werden. Ursprünglich war geplant auch im GPS-Roggen im Weite Reihe Schlag und im Vergleich mit konventioneller Dichtsaat Untersuchungen zur Insektenfauna durchzuführen. Da aber Mitte April der GPS-Roggen schon sehr dicht war und kaum Blütenressourcen bot und daher kaum Potential für Wildbienen, Schwebfliegen und Tagfalter vorhanden war, wurde stattdessen der Parzellenversuch und der Blühstreifen BI3a untersucht.

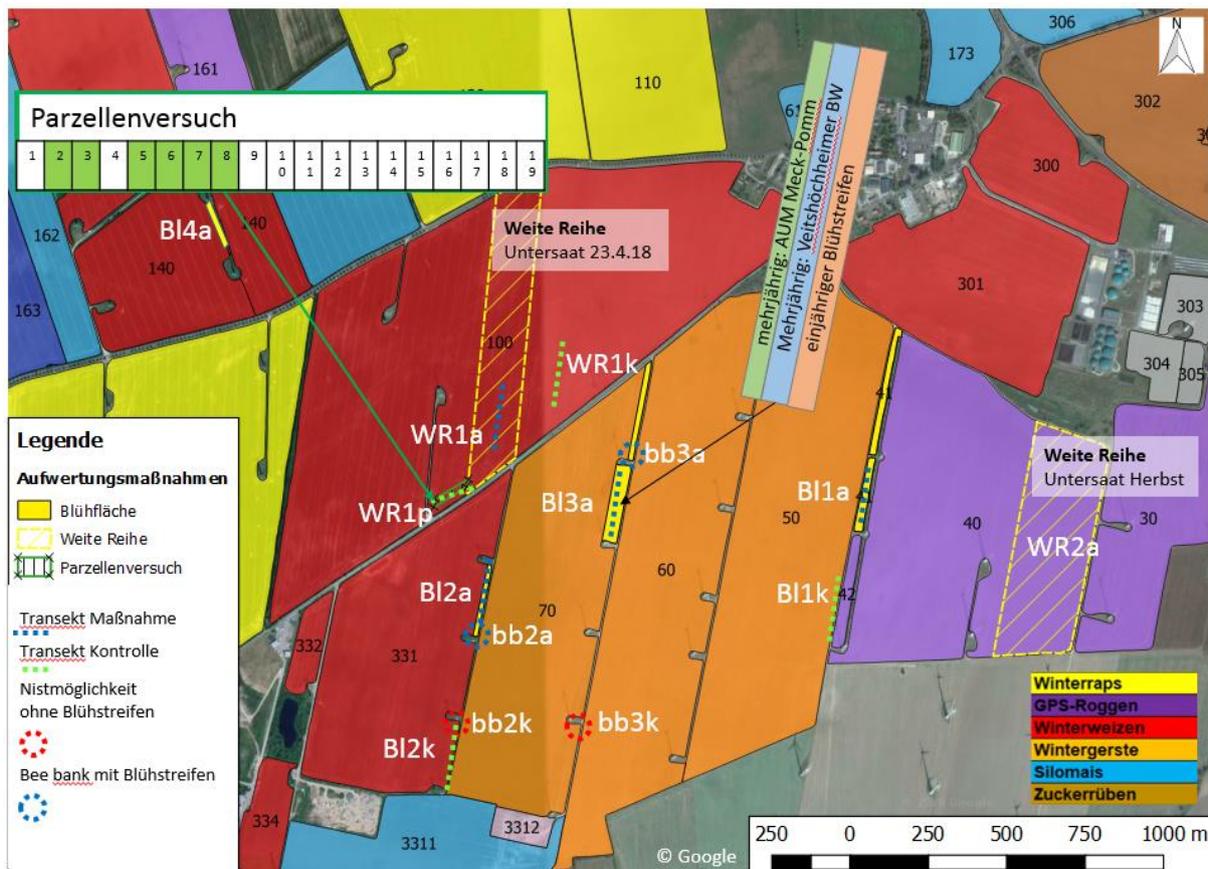


Abbildung 2 Karte zu den umgesetzten Demonstrationsmaßnahmen und Untersuchungsstandorten 2018. Die im Herbst 2017 und Frühjahr 2018 angelegten Blühstreifen und Weite Reihe Schläge sind gelb markiert. Wildbienen, Schwebfliegen und Tagfalter wurden auf acht 200 m- Transekten (blau und grün gestrichelte Linien) und an den bee banks (blaue Kreise) und deren Vergleichsflächen (rote Kreise) untersucht. Im Parzellenversuch wurden die Wildbienen, Schwebfliegen und Tagfalter insbesondere in den sechs Parzellen mit aufgelaufener Untersaat (grün hervorgehoben) erfasst. Die Brutvogeluntersuchungen fanden in den beide Weite Reihe-Schlägen und den angrenzenden Feldern in Dichtsaat statt (Schlag 100 und Schlag 40).

2.3 Wildbienen-Erfassung

Wildbienen und Schwebfliegen (Absatz 2.4) wurden mit Transektbegehungen in acht verschiedenen Untersuchungsflächen und vier bee banks bzw. Kontrollflächen (Abbildung 2) an vier Terminen zwischen Anfang Juni und Ende Juli (8.6., 25.6., 18.7., 15.8.2018) aufgenommen (Tabelle 1). Die Untersuchungsflächen konnten in der Vegetationsperiode 2018 aufgrund der späten Fertigstellung einiger der Standorte (bee banks) und der extrem trockenen Witterungsbedingungen mit jahreszeitlich früher Ernte nur viermal aufgesucht werden.

Tabelle 1 Termine und abiotische Bedingungen der Wildbienen -und Schwebfliegen-Begehungen

	Datum	Temperatur (max.)	Bewölkung	Windstärke	Zeitraum
1. Termin	8. Juni 2018	30° C	sonnig	0 – 1 Beaufort	09:30 – 17:00
2. Termin	25. Juni 2018	24° C	Sonne-Wolken-Mix	2 – 3 Beaufort	11:00 – 19:00
3. Termin	18. Juli 2018	27° C	leicht bewölkt	2 – 3 Beaufort	10:00 – 16:30
4. Termin	15. August 2018	25° C	Sonne-Wolken-Mix	1 – 2 Beaufort	10:30 – 16:00

Die Blühflächen (inkl. Untersaaten in Weiter Reihe) und die dazugehörigen Kontrollflächen wurden nach der Transektmethode für jeweils 30 min. untersucht. Die Begehungen im Weite Reihe-Versuch wurden nach der Getreideernte (am 18.07. und 15.08.) auf ca. 10 min. reduziert. Dabei wurde eine ca. 200 m lange Strecke langsam abgescritten und alle Wildbienen sowie Schwebfliegen links und rechts des Transekts innerhalb eines Meters registriert (Linientaxierung). Im Gegensatz zu den Tagfalter-Kartierungen wurden als Kontrollflächen zu den Blühflächen Transekte in den an die Feldwege angrenzenden Felder begangen. Die für bodennistende Wildbienen angelegten Nisthügel wurden mitsamt der Kontrollflächen für jeweils 30 min. nach Bienen abgesucht. Der Nisthügel bb3a war am 15.08. nicht mehr vorhanden und wurde zusammen mit der Kontrollfläche bb3k an diesem Tag nicht mehr untersucht.

Arten, die im Freiland nicht sicher bestimmt werden konnten, wurden mit einem Kescher gefangen und zur weiteren Bestimmung mitgenommen. Die Determination erfolgte nach der Präparation unter einem Binokular bei 10- bis 63facher Vergrößerung. Die Belegexemplare befinden sich in der Insektensammlung des Gutachters. Zur Bestimmung der Bienen wurden zahlreiche Arbeiten herangezogen. Die wichtigsten Werke sind: (AMIET 1996; AMIET ET AL. 1999; AMIET ET AL. 2001; AMIET ET AL. 2004, 2007; AMIET ET AL. 2010; SCHMID-EGGER UND SCHEUCHL 1997; SCHEUCHL 1995; SCHEUCHL 1996). Die Nomenklatur richtet sich überwiegend nach (Schwarz et al. 1996; Michener 2007; Scheuchl und Willner 2016). Die deutschen Wildbienenamen wurden (Scheuchl und Schwenninger 2015) oder (Scheuchl und Willner 2016) entnommen. Angaben zum Gefährdungsgrad der Arten werden den aktuellen regionalen und überregionalen Roten Listen entnommen. Bezüglich der Bienen wird (Dathe und Saure 2000) sowie (Westrich et al. 2011) gefolgt.

Es werden folgende Kategorien verwendet:

Rote Liste-Kategorien

- Kategorie 0 ausgestorben oder verschollen
- Kategorie 1 vom Aussterben bedroht
- Kategorie 2 stark gefährdet
- Kategorie 3 gefährdet
- Kategorie G Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
- Kategorie R extrem selten (z. B. aufgrund geografischer Restriktion)

Weitere Kategorien

- Kategorie V Arten der Vorwarnliste
- Kategorie D Daten unzureichend
- Kategorie * nicht gefährdet
- kN keine Nennung (z. B. Erstnachweis für den jeweiligen Bezugsraum oder Taxa, die nicht von allen Experten als eigenständig angesehen werden)

2.4 Schwebfliegen-Erfassung

Siehe Absatz Wildbienen. Es haben nur vier Begehungen stattgefunden. Die Determination der Schwebfliegen erfolgte vor allem nach VEEN (van Veen und Moore 2004), BARTSCH et al. (Bartsch et al. 2009a; Bartsch et al. 2009b) und Speight & Sarthou (Speight und Sarthou 2017). Die Nomenklatur richtet sich weitgehend nach SSYMANK et al. (Ssymank et al. 2011). Für die Schwebfliegen gibt es keine

Rote Liste Brandenburgs, so dass hier nur Ssymank et al. (Ssymank et al. 2011) für Deutschland herangezogen wird.

2.5 Tagfalter-Erfassung

Die Tagfalter wurden an fünf Terminen zwischen Mitte Mai und Mitte August (15.-17.05., 5.-6.06., 25.-27.06., 24.-25.07., 15.-16.08.2018) erfasst. In den Blühflächen, Weite Reihe Schlägen und deren Kontrollflächen (acht Flächen) wurden Transektbegehungen auf 200 m Länge (30 min) durchgeführt. Im Parzellenversuch, insbesondere allem in den sechs Parzellen mit blühender Untersaat, fanden ebenfalls 30 min Beobachtungen der Tagfalter statt. Die Tagfalterfauna der bee banks und der Vergleichsflächen (4 Flächen) wurde nur je 20 min erfasst. Die Determination der Tagfalter erfolgte vor allem nach (Settele et al. 2008).

2.6 Vegetationsaufnahmen

Die Vegetation in einem Weite-Reihe-Schlag, sechs Blühflächen, zwei bee banks und fünf Vergleichsflächen (insgesamt 14 Flächen) wurde pro Aufnahme in zehn über die Transekte verteilten 1m²-Plots erfasst. Die im Herbst angesäten Blühflächen wurden viermal bonitiert (15.-17.05., 25.-27.06., 24.-26.07., 15.-16.08.2018). Die zwei im Frühjahr angesäten Blühflächen konnten Mitte Mai und Anfang Juni noch nicht bonitiert werden, daher fanden nur drei Termine (25.-27.06., 24.-26.07., 15.-16.08.2018) statt. Der Winterweizen wurde im Juli geerntet, daher wurde die Vegetation dreimal zwischen Mai und Ende Juni im Weite-Reihe- und dem Kontrollschlag aufgenommen (15.-17.05., 5.-6.06., 25.-27.06.2018). Der Parzellenversuch wurde zusätzlich einmal im Herbst 2017 (26.10.2017) bonitiert.

2.7 Vogel-Aufnahmen

Die zwei 10 ha Flächen mit erweitertem Saatreihenabstand wurden im Frühjahr 2018 dreimal begangen. Die erste Begehung fand am 21.03.2018, die zweite am 19.04.2018 und die letzte am 21.05.2018 statt. Als Vergleichsflächen wurde jeweils eine gleichgroße Fläche aus dem gleichen Schlag mit möglichst ähnlicher Gesamtstruktur (Nähe zu Windenergieanlagen, Stromleitungen, topografischen Neigungen, Randstruktur etc.) gewählt. Die Begehungen fanden als Linienkartierungen statt, wobei neben Vögeln mit revieranzeigendem Verhalten auch Nahrungsgäste erfasst wurden. Die Flächenpaare wurden dabei im Abstand jeder zweiten Fahrspur durchlaufen (Gesamtlänge des Transekts des Flächenpaars I = 3 km/Fläche, Gesamtlänge des Transekts des Flächenpaars II = 2,5 km/Fläche).

Bei der Erfassung wurden Reviere kartiert, wie sie sich durch das jeweils anzeigende Verhalten des beobachteten Vogels darstellen. Als revieranzeigend gilt insbesondere die Gesangsaktivität, ggf. kombiniert mit Singflügen (in Nauen speziell bei der Feldlerche) und das Zeigen von Drohgebärden gegen eindringende Artgenossen. Die Revierkartierung gibt darüber Aufschluss, welche Struktur bevorzugt besetzt wird. Darüber hinaus wurde ermittelt, in welchem der Reviere ein Brutverdacht vorliegt. Dieser liegt vor, wenn Individuen einer Art über einen längeren Zeitraum an einem Ort beobachtet werden kann, wenn also bei den Begehungen wiederholt eine Beobachtung stattfand. Des Weiteren kann man von einem Brutversuch, bzw. einer erfolgten Brut, ausgehen, wenn Altvögel beim Tragen von Nistmaterial oder Futter beobachtet werden können, bzw. wenn sie durch auffälliges Verhalten einen potenziellen Beutegreifer vom Nest wegzuleiten versuchen. Eine Auswertung der gesammelten Beobachtungen ergibt dann sogenannte Papierreviere, die den Brutbestand relativ genau abbilden.

3 Umsetzung der Demonstrationsmaßnahmen

3.1 Parzellenversuch: Wintergetreide Weite Reihe mit blühender Untersaat

Im September 2017 wurden insgesamt 19 Parzellen mit einer Größe von je 6 x 25 m zur Erprobung der produktionsintegrierten Maßnahme ‚Getreide Weite Reihe‘ angelegt. Je nach Parzelle variieren die verwendete Untersaat-Mischung (Untersaat 1 und Untersaat 2), der Pflanzenschutzmitteleinsatz (mit oder ohne das Herbizid Cadou im Herbst), die Aussaatstärke der Untersaat (5 oder 10 kg/ha), die Einsaattechnik (gemeinsam mit dem Weizen oder getrennt gedrillt) und der Einsaatzeitpunkt der Untersaat (27.9.17, 7.11.17 oder 04.18) und des Weizens (27.9.17 und 7.11.17). Die einzelnen Kombinationen pro Parzelle sind in der nachfolgenden *Tabelle 2* dargestellt. Der Parzellenversuch dient der Erprobung dieser verschiedenen Kombinationen, um herauszufinden welches die bestmögliche technische Umsetzung von Getreide in Weite Reihe mit einer blühenden Untersaat ist.

Tabelle 2 Parzellenversuch: Kombination von Einsaat-Zeitpunkt, Aussaatstärke, Untersaat-Mischung (U1 und U2 siehe Tabelle 3), Herbizideinsatz (mit oder ohne Cadou im Herbst) und Einsaattechnik (gemeinsam oder getrennt gedrillt) in den 19 angelegten Parzellen.

Parzelle	Einsaat-Zeitpunkt		Aussaatstärke [kg/ha]		Reihen- abstand [cm]	Untersaat- Mischung	PSM	Einsaat- technik
	Weizen	Untersaat	Weizen	Untersaat				
1	27.9.17	keine	137	keine	30	keine	0	-
2	27.9.17	27.9.17	96	5	30	U1	0	gemeinsam
3	27.9.17	27.9.17	96	5	30	U1	0	getrennt
4	27.9.17	7.11.17	96	5	30	U1	0	getrennt
5	27.9.17	27.9.17	96	5	30	U2	Cadou	gemeinsam
6	27.9.17	27.9.17	96	10	30	U2	Cadou	gemeinsam
7	27.9.17	27.9.17	96	5	30	U2	Cadou	getrennt
8	27.9.17	27.9.17	96	10	30	U2	Cadou	getrennt
9	27.9.17	7.11.17	96	5	30	U2	Cadou	getrennt
10	27.9.17	7.11.17	96	10	30	U2	Cadou	getrennt
11	7.11.17	7.11.17	96	5	30	U2	Cadou	gemeinsam
12	7.11.17	7.11.17	96	10	30	U2	Cadou	gemeinsam
13	7.11.17	7.11.17	96	5	30	U2	Cadou	getrennt
14	7.11.17	7.11.17	96	10	30	U2	Cadou	getrennt
15	7.11.17	23.4.18	96	5	30	U2	Cadou	getrennt
16	7.11.17	23.4.18	96	10	30	U2	Cadou	getrennt
17	7.11.17	7.11.17	96	5	30	U1	0	gemeinsam
18	7.11.17	7.11.17	96	5	30	U1	0	getrennt
19	7.11.17	23.4.18	96	5	30	U1	0	getrennt

Für die Untersaat wurden vornehmlich kleinwüchsige Arten ausgewählt, die zum einen die geringstmögliche Konkurrenz zum Getreide aufweisen, zum anderen jedoch eine hohe Attraktivität für potenzielle Bestäuber haben.

Tabelle 3 Zusammensetzung der Untersaatmischungen ,Untersaat 1' (U1) und ,Untersaat 2' (U2)

Deutscher Name	Botanischer Name	U1: Gewichts%	U2: Gewichts%
Färberkamille	<i>Anthemis tinctoria</i>	0.5	0
Borretsch	<i>Borago officinalis</i>	7	0
Ringelblume	<i>Calendula officinalis</i>	8	5
Kümmel	<i>Carum carvi</i>	3	0
Fenchel	<i>Foeniculum vulgare</i>	3	0
Saatlein	<i>Linum usitatissimum</i>	5	10
Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i>	15	14
Gelbklee	<i>Medicago lupulina</i>	12	20
Luzerne	<i>Medicago sativa</i>	5	0
Dost	<i>Origanum vulgare</i>	0	0.5
Serradella	<i>Ornithopus sativus</i>	15	20
Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	1	0
Büschelschön	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	1.5	0
Sommer-Bohnenkraut	<i>Satureja hortensis</i>	0	5
Inkarnatklee	<i>Trifolium incarnatum</i>	6	10.5
Rotklee	<i>Trifolium pratense</i>	10	7
Weißklee	<i>Trifolium repens</i>	8	8
		15 Arten	10 Arten

3.2 Weite Reihe-Schläge

Im Herbst 2017 wurden zwei Ackerflächen von je 10 ha Größe mit Wintergetreide (GPS-Winterroggen und Winterweizen) eingesät. Der Drillreihenabstand wurde dabei von 15 cm auf 30 cm verdoppelt und die Aussaatstärke des Getreides um 30% reduziert. Bei der Einsaat des Winterroggens wurde gleichzeitig auch die Untersaat (Untersaat-Mischung 2, Saatstärke 10 kg/ha) eingebracht, dabei wurde das Saatgut der Untersaat mit dem des Getreides vermischt. Im Winterweizen erfolgte die Einsaat der Untersaat am 23. April 2018. Die Drillreihen befinden sich dabei in den Zwischenräumen der Drillreihen des bis dahin aufgelaufenen Getreides. Bei der Ernte wurde der Ertrag der Weite Reihe- Flächen getrennt gemessen.



Abbildung 3 Grenze zwischen dem verbreiterten Reihenabstand der Maßnahme und dem betriebsüblichen Drillreihenabstand. Links: GPS-Roggen mit Dichtsaat links und doppeltem Reihenabstand rechts (26.10.2017, J. Lüdemann). Rechts: Winterweizen mit doppeltem Reihenabstand links und Dichtsaat rechts (17.04.2018, R. Oppermann).

3.3 Blühstreifen

Insgesamt wurden im Herbst 2017 und Frühjahr 2018 insgesamt 3,5 ha Blühstreifen angelegt. Die Streifen liegen am Ackerrand und grenzen an unbefestigte landwirtschaftliche Nutzwege mit z.T. mäßig artenreichen Saumstrukturen an. Im Herbst 2017 wurden 3 Blühstreifen mit je einer Breite von 18 m mit der mehrjährige Blütmischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ angelegt (in Schlag 41, in Schlag 331 und Schlag 70 nördlicher Blühstreifen).

Außerdem wurde im Herbst 2017 ein Blühstreifen-Komplex (in Schlag 70) gemäß nachfolgender Abbildung 4 vorbereitet und zwei der drei geplanten Blühstreifen bereits eingesät. Dabei handelt es sich um einen einjährigen (Blütmischung: *Untersaat 2*) und einen mehrjährigen Blühstreifen (Blütmischung: *Veitshöchheimer Bienenweide*) von je 18 m Breite. Im Frühjahr 2018 folgte die Einsaat der dritten Blütmischung *AUM Mecklenburg-Vorpommern* auf einer Breite von 12 m. Aufgrund der verschiedenen Artzusammensetzungen und Einsaatzeitpunkte werden die Streifen unterschiedliche Charakter ausbilden und somit, sowohl die strukturelle als auch die Arten- und Blüten-Vielfalt erhöhen.

Zudem wurde im Frühjahr ein weiterer Blühstreifen in Schlag 140 mit der Blütmischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ angelegt und der Blühstreifen in Schlag 331 nochmals mit der Blütmischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ eingesät, weil über den Blühstreifen gefahren wurde und die im Herbst ausgebrachte Mischung deshalb in diesem Bereich nicht mehr aufgelaufen wäre.

Die Zusammensetzung der drei Blütmischungen sind im Anhang aufgelistet. Sowohl die Mischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ als auch die Mischung „AUM Mecklenburg-Vorpommern“ erfüllen die Vorgaben für mehrjährige Mischungen zur Anlage von Bracheflächen mit Honigpflanzen (> 5 Arten aus Gruppe A und > 15 Arten aus Gruppe B).



Abbildung 4 Aufbau des komplexen Blühstreifens mit vorgelagerter ‚Bee Bank‘.

3.4 Bee banks

‚Bee Banks‘ sind Erdwälle, die Lebensraum für im Boden nistende Wildbienenarten bieten sollen. Von den fünf geplanten ‚Bee Banks‘ wurden Ende April 2018 zwei Bee banks angelegt, eine nördlich vom dreiteiligen Blühstreifenkomplex in Schlag 70 und eine südlich vom Blühstreifen in Schlag 331. Die angelegten Erdwälle sind ca. 1,20 m hoch, 2 m breit und 3 m lang. Um die Verunkrautung gering zu halten, sollten die Erdwälle aus Unterboden angelegt werden. Um der Verunkrautung mit der Spreizenden Melde (*Atriplex patula*) entgegenzuwirken, wurden beide bee banks Ende Juli per Hand gejätet und die bee bank bei Schlag 331 auch nochmal Mitte August. Die bee bank bei Schlag 70 wurde im August versehentlich abgetragen (Abbildung 5).



bb2a, 15.5.2018



bb2a, 15.5.2018



Vorher

bb2a, 24.7.2018



Vorher

bb3a, 24.7.2018



Nach dem Unkraut jäten

bb2a, 24.7.2018



Nach dem Unkraut jäten

bb3a, 24.7.2018



Nach dem Unkraut jäten

bb2a, 15.8.2018



Abgetragene bee bank

bb3a, 15.8.2018

Abbildung 5 Bee banks bei Schlag 331 (bb2a, links) und bei Schlag 70 (bb3a, rechts) zwischen erster und letzter Beprobung im Jahr 2018.

Da die anderen bee banks ohne angrenzende Blühstreifen nicht angelegt wurden, wurden zum Vergleich relativ offene Flächen an der Basis von Windrädern, die an denselben Schlag (Schlag 70 und Schlag 331) angrenzen wie die angelegten bee banks mit Blühstreifen, untersucht (Abbildung 6).



Abbildung 6 Flächen an der Basis von Windrädern ohne angrenzende Blühstreifen (alternative Niststandorte für Wildbienen) als Vergleich zu den bee banks. Links bb2k neben Schlag 331 und rechts bb3k neben Schlag 70. Fotos vom 18.07.2018 von C. Saure, die anderen von S. Pfister.



Abbildung 7 Aufgegrabenes Nest der Bunten Hummel (*Bombus sylvarum*) im Erdhügel an der Basis eines Windrades (bb2k).

4 Ergebnisse

4.1 Getreide Weite Reihe mit Untersaat

Getreide Weite Reihe mit Untersaat wurde zum einen auf einem Parzellenversuch und zum anderen in zwei 10 ha Schlägen, einer in GPS-Roggen mit Untersaat im September und der andere in Winterweizen mit Untersaat im April, untersucht.

4.1.1 Parzellenversuch

Im Parzellenversuch wurden verschiedene Kombinationen von unterschiedlichen Aussaatzeitpunkten, zwei Saatstärken, zwei Einsaattechniken, zwei verschiedene Blütmischungen und mit oder ohne Herbizideinsatz getestet. In den 12 Parzellen, in denen die Untersaat im November oder April ausgesät wurde, lief die Untersaat nicht auf. Vermutlich war der Winterweizen hier konkurrenzstärker. In 6 von diesen Parzellen wurde er früher gesät und hatte allein deshalb schon einen deutlichen Vorsprung. In den anderen 6 Parzellen wurden Winterweizen und Untersaat gleichzeitig im November eingesät. Möglicherweise waren hier die Bedingungen für die Untersaat bis in den April ungünstig (zu kalt) und sie lief deshalb nicht auf und im April hatte der Weizen dann einen deutlichen Vorsprung. Ab Frühsommer folgte dann eine langanhaltende Trockenphase, so dass hier vermutlich die Untersaat nicht auf lief, weil der Weizen einen zu großen Vorsprung hatte und kein Wasser für die Untersaat zur Verfügung stand. Auch auf dem Winterweizen Weite Reihe Schlag mit Untersaat im April lief die Untersaat nicht auf. Einzig in Parzelle 19 (Untersaat 1 im April, ohne Herbizideinsatz) liefen in den Fahrspuren vereinzelt einige Pflanzen aus der Untersaat auf (Borretsch, Ringelblume, Öllein). Zu dem Konkurrenzvorteil des Weizens kommt erschwerend hinzu, dass alle Parzellen mit der Untersaat 2 (12 Parzellen) im Herbst mit dem Herbizid Cadou behandelt wurden, das vermutlich auch auf fast alle Untersaat-Pflanzen, insbesondere auf Keimlinge, wirkte. Die späteren Einsaatzeitpunkte wurden vor allem aus folgenden Gründen gewählt:

1. um eine Konkurrenz mit dem Weizen zu vermeiden,
2. um im Herbst eine Herbizidanwendung durchführen zu können und durch den Zeitversatz die Untersaat möglichst nicht zu schädigen und
3. um auch nicht winterharte, im Frühjahr zu säende Kräuter in der Untersaat zu verwenden.

Die Versuche haben ergeben, dass auch bei gleichzeitiger Aussaat die Untersaat nicht in Konkurrenz zum Wintergetreide steht. Bei der Herbizidanwendung ist wahrscheinlich, dass das Herbizid Cadou stark auf die Untersaat wirkt und möglicherweise auch noch bei der Einsaat im April Auswirkungen auf die Untersaat hatte. Bei den Witterungsbedingungen 2017/2018 lief die im April und November eingesäte Untersaat überhaupt nicht auf. Daher empfiehlt sich eine zeitgleiche Aussaat der Untersaat mit dem Wintergetreide. Eine Aussaat im November bietet keinerlei Vorteile gegenüber einer Aussaat im September, da auch hier nicht winterharte Arten nicht verwendet werden können. Eine Aussaat Ende April ist zu spät, so dass weitere Versuche mit einer Einsaat im frühen Frühjahr (Anfang März) erfolgen.

Da die Untersaat nur in den sechs Parzellen auf lief, in denen die Untersaat zeitgleich mit dem Winterweizen im September ausgesät wurde, können nur aus diesen Ergebnissen Rückschlüsse zur Untersaatmischung, Saatstärke und Aussaattechnik gezogen werden.

Bei der Untersaat, die zeitgleich mit dem Weizen im September gesät wurde, waren bereits einen Monat nach der Aussaat (Ende Oktober) folgende Arten aufgelaufen: Serradella, Inkarnatklée, Öllein, Rot-/Weißklée und Ringelblume. In den Parzellen mit der Untersaat 1 (Parzelle 2 und 3) liefen auch Phacelia und Borretsch auf, die nur in dieser Mischung enthalten waren. Darüberhinaus wurde vereinzelt Färberkamille und Luzerne erfasst, auch in Parzellen mit der Untersaat 2, in denen sie eigentlich nicht angesät waren. Da für die verschiedenen Aussaatzeitpunkte dieselben Mischungen verwendet wurden, enthielten die Mischungen auch Pflanzen, die im Frühjahr gesät werden sollten und nicht winterhart sind. Diese wurden daher nicht gefunden (Kümmel, Fenchel, Wilder Dost,

Sommer-Bohnenkraut). Hornklee, Weiß- und Rotklee liefen trotz großem Anteil in der Mischung ebenfalls nicht oder kaum auf, möglicherweise weil diese Pflanzen Lichtkeimer sind und bei der Saat flach abgelegt werden sollten. Die Untersaat wurde jedoch wie der Weizen in 1-2 cm Tiefe gesät.

Darüberhinaus waren die Wetterbedingungen während des Winters offensichtlich ungünstig für die Untersaat, da im Mai nur noch Inkarnatklee (*Trifolium incarnatum*), und vereinzelt Färberkamille (*Anthemis tinctoria*) und etwas Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*) gefunden wurden. Die anderen schon aufgelaufenen Pflanzen starben während des Winters ab. Insbesondere Serradella und Phacelia sind nicht winterhart, aber auch Lein, Ringelblume und Borretsch froren vermutlich ab. Neben Frost und Nässe könnte hier auch das Herbizid eine negative Wirkung gehabt haben. Ein direkter Vergleich mit und ohne Herbizid ist nicht möglich, da bei der Untersaat 1 im Parzellenversuch kein Herbizid und bei der Untersaat 2 immer das Herbizid Cadou zum Einsatz kam. Die Untersaat 2 wurde allerdings auch in Reinsaat (12 kg/ha) in einem Blühstreifen angesät und dort fand keine Herbizidbehandlung statt. Diese Blühfläche mit der Untersaat 2-Mischung wurde das erste Mal Mitte Mai bonitiert, darum ist nicht bekannt welche Arten dort im Herbst aufliefen, aber über den Winter abstarben. Im Frühjahr dominierte auf der Blühfläche Inkarnatklee (*Trifolium incarnatum*) und Strandkamille (*Tripleurospermum inodorum*), die nicht in der Blühmischung enthalten, aber ein Hauptunkraut auf den Flächen in Nauen ist. Von den Mischungspartnern kam ansonsten vor allem Hopfenklee (*Medicago lupulina*) vor. Ab Ende Juni, als der Inkarnatklee und die Strandkamille vertrocknet waren, lief außerdem noch Rotklee (*Trifolium pratense*) aus der Untersaat auf. Da Hopfenklee in den Versuchspartzellen nicht gefunden wurde, wurde er möglicherweise vom Herbizid Cadou erfasst.

Da von der Untersaat im Prinzip im Frühjahr nur noch der Inkarnatklee sichtbar war, werden Schlussfolgerungen zur Aussaatstärke und Aussaattechnik vor allem aus seiner Deckung abgeleitet (Tabelle 4). In der Untersaat 2 war generell 1.75mal so viel Inkarnatklee enthalten wie in Untersaat 1. In den Parzellen mit Untersaat 2 hatte der Inkarnatklee auch eine deutlich höhere Vegetationsdeckung als in den Parzellen mit Untersaat 1. Bei doppelter Aussaatmenge (10 kg/ha) lief deutlich (ca. 60%) mehr Untersaat auf als bei 5 kg/ha (Abbildung 8). Im Mai war die Vegetationsbedeckung von Inkarnatklee bei doppelter Aussaatmenge immer noch deutlich höher, insbesondere wenn die Untersaat gemeinsam mit dem Winterweizen gedrillt wurde. Im Juni unterschied sich die Deckung von Inkarnatklee nicht mehr deutlich zwischen der Saatstärke von 5 und 10 kg/ha. Im Mai war die Vegetationsbedeckung von Inkarnatklee bei getrennten Drillreihen der Untersaat höher als bei gemeinsamen Drillreihen (Abbildung 9). Zudem war die Unkrautdeckung bei getrennt gedrillter Untersaat geringer. Die Deckung des Winterweizens unterschied sich nicht wesentlich zwischen den Parzellen.

Tabelle 4 Vegetationsbedeckung von Winterweizen, Segetalflora und Untersaat in den Parzellen mit September-Untersaat. Bedeckungswerte von der Bonitur am 26.10.2017, am 16./17.5.2018 und 5./6.6.2018.

Parzelle	P2	P3	P5	P6	P7	P8
Untersaat	US1	US1	US2	US2	US2	US2
Herbizid	kein	kein	Cadou	Cadou	Cadou	Cadou
Kg/ha	5	5	5	10	5	10
gedrillt	gemeinsam	getrennt	gemeinsam	gemeinsam	getrennt	getrennt
26.10.2017						
Winterweizen	30	25	24	25	23	24
Segetalflora	1	4	3	0	1	0
Untersaat	1	1.5	1	2.5	1.5	2.5
<i>davon</i>						
Inkarnatklee	0.1	0.23	0.5	0.5	0.375	0.5
Borretsch	0.1	0.1				
Phacelia	0.3	0.4				
Ringelblume	0.1	0.15		0.5		0.5
Öllein	0.2	0.3	0.25		0.375	0.5
Serradella	0.2	0.15	0.25	1	0.375	0.5
Rot/Weißklee		0.15		0.5	0.375	0.5
16./17.5.2018						
Winterweizen	80	80	82	75	80	80
Segetalflora	6	4	5	7	4	1
Untersaat	< 1	4	3	5	5	7
Inkarnatklee	< 1	3	2	5	4	6
Phacelia	< 1	< 1			< 1	
Hopfenklee		< 1			< 1	< 1
Färberkamille	< 1	< 1	< 1			
5./6.6.2018						
Winterweizen	65	65	65	70	65	65
Segetalflora	9	4	7	7	5	2
Untersaat	< 1	2	5	6	5	6
Inkarnatklee	< 1	2	5	6	5	6
Phacelia	< 1	< 1				
Hopfenklee		< 1	< 1		< 1	< 1
Färberkamille		< 1	< 1	< 1	< 1	



Abbildung 8 Untersaat 2 in Getreide Weite Reihe gemeinsam (oben) und getrennt gedrillt (unten) mit Saatstärke 5 kg/ha (links) oder 10 kg/ha (rechts) einen Monat nach Aussaat (26.10.2017, Fotos von Julian Lüdemann).

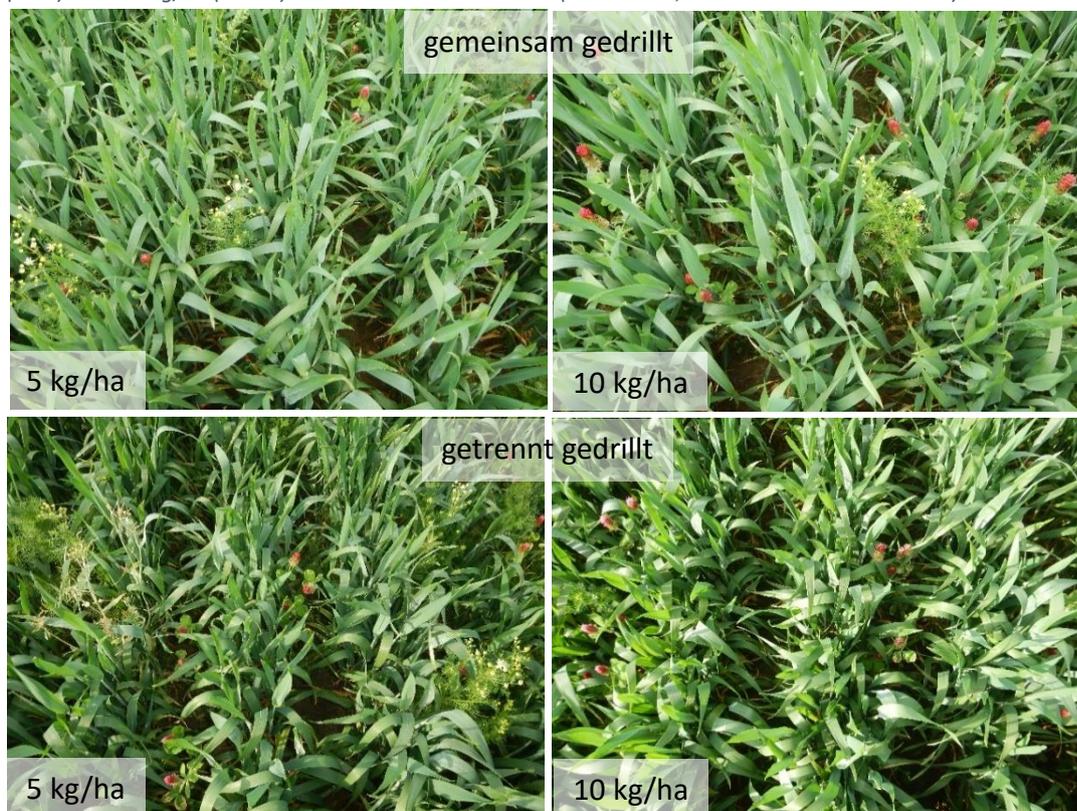


Abbildung 9 Untersaat 2 in Getreide Weite Reihe gemeinsam (oben) und getrennt gedrillt (unten) mit Saatstärke 5 kg/ha (links) oder 10 kg/ha (rechts) Mitte Mai während der Inkarnatklee-Blüte (17.05.2018).

Empfehlungen:

- Bei Wintergetreide mit blühender Untersaat sollte man kein Herbizid anwenden, das die Untersaat schädigt. Das Herbizid Cadou scheint die Untersaat zu schädigen und sollte daher nicht in Kombination mit einer blühenden Untersaat angewendet werden.
- Die Aussaat der Untersaat sollte am besten gleichzeitig mit dem Wintergetreide erfolgen, da sie für das Wintergetreide keine Konkurrenz ist und die Untersaat bei einer späteren Aussaat bei ungünstigen Wetterbedingungen nicht mehr aufläuft.
- Bei gleicher Saattiefe wie Weizen sollte Großteil der Mischungspartner möglichst auch für diese Saattiefe ausgelegt sein.
- Inkarnatklée ist für die Untersaat in Wintergetreide gut geeignet.
- Die Untersaat sollte getrennt gedrillt werden, weil dadurch eine höhere Effektivität des Saatgutes erreicht wird.

Aufgrund dessen, dass die Untersaat in den meisten Parzellen nicht auf lief und noch mehr Wiederholungen benötigt werden, sollten weitere angepasste Parzellenversuche stattfinden.

4.1.2 Weite Reihe-Schläge - Ertrag

Auf dem Weite Reihe Schlag im GPS-Roggen wurde die Untersaat zeitgleich gemeinsam mit dem Roggen im September gedrillt. Wie auch im Parzellenversuch lief die im September gesäte Untersaat auf und im Mai wurde aus der Untersaat nur noch Inkarnatklée gefunden (Abbildung 10). Allerdings wächst der GPS-Roggen deutlich schneller als der Winterweizen und ist sehr konkurrenzstark. Mitte Mai war der GPS-Roggen bereits 1.8 m hoch und die Deckung von Inkarnatklée betrug nur 0.2%. Insofern eignet sich GPS-Roggen nicht für eine Untersaat. Entgegen der Erwartungen wurde im Weite Reihe GPS-Roggen 3.2 t (+15%) mehr GPS-Roggen geerntet bei Dichtsaat. Dies weist darauf hin, dass sich die reduzierte Pflanzdichte bei ungünstigen Wetterbedingungen wie im Jahr 2018 positiv auf den Ertrag auswirken kann.



Abbildung 10 Gemeinsam gedrillte Untersaat in GPS-Roggen: Links ein Monat nach Aussaat, rechts Mitte Juni.

Auf dem Weite Reihe-Schlag im Winterweizen mit getrennt gedrillter Untersaat im Frühjahr und Herbizid-Behandlung im Herbst lief die Untersaat, wie auch im Parzellenversuch, überhaupt nicht auf, es wurde aber auch kein (< 1%) Unkraut gefunden. Die Deckung von Weizen war bei Dichtsaat 25% höher als in der Weiten Reihe (Tabelle 5). Beim Winterweizen wurde - wie erwartet - im Weite Reihe- Schlag 0.4 t/ha (-7%) weniger Weizen geerntet als bei Dichtsaat (Tabelle 6).

Tabelle 5 Deckung von Winterweizen im Weite Reihe Schlag und in Dichtsaat in den drei Bonituren von Mitte Mai bis Ende Juni.

% Winterweizen	16.05.2018	05.06.2018	27.06.2018
Weite Reihe	75%	70%	65%
Dichtsaat	100%	95%	85%

Tabelle 6 Vergleich der Erträge zwischen den 10 ha Weite Reihe Schlägen und Dichtsaat in GPS-Roggen und Winterweizen (Angaben der Agro-Farm Nauen GmbH).

	Preis €/t	Ertrag [t/ha]		Ertragsdifferenz		
		Dichtsaat	Weite Reihe	t/ha	%	€/ ha
GPS-Roggen	34.99	21.1	24.2	+ 3.2	+15%	+111.97
Winterweizen	183	5.77	5.35	-0.42	-7.3%	-76.86

4.2 Vegetation

4.2.1 Vegetation in den Feldwegen, den bee banks und den Vergleichsflächen

Das Umland von Nauen wird landwirtschaftlich intensiv genutzt. Die zwei 2018 untersuchten Feldwege boten wie 2017 nur eine geringe Deckung von Nahrungspflanzen (im Mittel Deckung von krautigen Pflanzen in bl1k 12% und in bl2k 8%, Abbildung 11). Die größte Deckung hatte Löwenzahn (*Taraxacum officinale*, 5%), gefolgt von Wegerich (*Plantago media* und *P. lanceolata*, 2%), Hopfenklee (*Medicago lupulina*, 0.6%), Große Klette (*Arctium lappa*, 0.4%) und Hornklee (*Lotus corniculatus*, 0.3%). Dennoch wurden auf den Feldwegen um die 40 krautige Arten gefunden und insbesondere auf dem Feldweg in der Nähe der Hecke (Bl1k) kamen einige interessante Pflanzen u.a. die gefährdete Graslilie (*Anthericum liliago*) vor (Abbildung 12). Bei der Untersuchung der Wildbienen und Schwebfliegen wurden als Kontrollfläche zu den Blühflächen nicht die Feldwege (wie bei den Tagfalter-Untersuchungen), sondern die an die Feldwege angrenzenden Schläge genutzt: Als Kontrolle zur Blühfläche 1 (bl1k) diente der östlich vom Feldweg mit GPS-Roggen bestandene Streifen. Als Kontrollfläche zur Blühfläche 2 (bl2k) diente ein mit Winterweizen bestandener Streifen westlich des Feldwegs. Blühende Wildkräuter oder auch nektarproduzierende Kulturpflanzen wurden auf den Vergleichsflächen nicht festgestellt, außerdem waren die Felder am 25.06. bereits abgeerntet und am 18.07. umgebrochen.

Die im April neu an den Blühstreifen angelegten bee banks sollten vegetationsfrei sein, und wurden darum auch gejätet als die Deckung mit Spreizender Melde zu hoch wurde (siehe Abbildung 5, Abschnitt 3.4). Die Vergleichsflächen an der Basis von Windkraftanlagen wiesen über den gesamten Untersuchungszeitraum wesentlich mehr Vegetation auf als die bee banks (Abbildung 6). Durchschnittlich betrug die Deckung $89 \pm 8\%$ in den Vergleichsflächen (84% bei bb3k und 95% bei bb2k) und nur $25 \pm 32\%$ in den bee banks (0.5% in bb3a und 41% in bb2a). Beide Vergleichsflächen wurden Mitte Mai vor der ersten Vegetationsaufnahme gemäht. Auf den Vergleichsflächen gab es einzelne Offenstellen, aber größtenteils waren sie von Gras, Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Wilder Möhre (*Daucus carota*) und in bb2k auch noch von Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) und Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) bedeckt. In den Vergleichsflächen wurden auch deutlich mehr krautige Arten (um die 30) als in den bee banks (bb2a: 12 Arten, bb3a: 4 Arten) gefunden.



Abbildung 11 Die untersuchten Kontrollflächen vor (Anfang Juni, oben) und nach der Ernte (unten) der angrenzenden Wintergetreide-Felder. Links „BI1k“ mit Hecke in der Nähe, rechts „BI2k“. Beim Tagfalter-Monitoring dienen die Feldwege als Kontrollfläche (BI1k oben links: rechts GPS-Roggen, links Wintergerste; BI2k oben rechts: rechts Wintergerste, links Winterweizen). Beim Wildbienen- und Schwebfliegen-Monitoring diente der mit GPS-Roggen bestandene Schlag als Kontrollfläche BI1k (Mitte links) und der Winterweizen westlich des Feldwegs als BI2k (Mitte rechts). Fotos in der Mitte von C. Saure, ansonsten von S. Pfister.



Abbildung 12 In den Feldwegen und auch in den Blühflächen liefen auch spontan Ackerwildkräuter auf, unter anderem auch zwei gefährdete Arten: Im Feldweg „bl1k“ die Graslilie (*Anthericum liliago*, links) und im Blühstreifen „Bl1a“ der kleine Frauenspiegel (*Legousia hybrida*, rechts).

4.2.2 Vegetation in den Blühstreifen

In den Blühflächen liefen auch nicht in den Mischungen enthaltene Acker-Wildkräuter wie Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*) und der gefährdete kleine Frauenspiegel (*Legousia hybrida*, Abbildung 12) auf. Das Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*) kam auf allen Blühflächen vor. Darüberhinaus liefen vermutlich auch Mohn und Kornblume, die in fast allen Blühmischungen enthalten sind, spontan auf.

In der „Untersaat“-Mischung (Bl3a West) dominierte von den Blühmischungsarten Inkarnatklie (*Trifolium incarnatum*), der Mitte Mai blühte (Abbildung 13). Anfang Juni blühte auf dem mit der Untersaat angesäten Blühstreifen wild aufgelaufene Strandkamille und etwas Mohn. Ab Mitte Juni wurden kaum noch Blütenressourcen geboten, da aufgrund der Trockenheit die Pflanzen abstarben und kaum neue nachkamen.

Blühstreifen, die im Herbst mit der Mischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ angesät wurden (Bl1a, Bl3a.Mitte), boten v.a. Anfang Juni einen dichten Blütenteppich aus Kornblume (*Centaurea cyanus*), Mohn (*Papaver rhoeas*) und Strandkamille (*Tripleurospermum inodorum*). Im Anschluss wurden nur wenige Blütenressourcen geboten, da aufgrund der Trockenheit die Pflanzen – genauso wie auf der im Herbst eingesäten Untersaat-Fläche - abstarben und kaum neue Pflanzen nachkamen (Abbildung 14).

Zwei Blühstreifen (Bl2a, Bl4a) wurden im Frühjahr mit der Mischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ angesät. Auf dem Blühstreifen 2 begann Anfang Juni die Strandkamille (*Tripleurospermum inodorum*) zu blühen. Ab Ende Juni kamen Blüten aus der Blühmischung auf (Abbildung 15): Mauretanische Malve (*Malva sylvestris* ssp. *mauretania*), Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*) und Kornblume (*Centaurea cyanus*). Im Juli wurde das Blühangebot ergänzt und ersetzt durch Sonnenblumen (*Helianthus annuus*), Quirl-Malve (*Malva verticillata*) und Ringelblume (*Calendula officinalis*). Die Sonnenblumen blühten noch vereinzelt bis Ende Juli. Von Ende Juni bis Mitte Juli boten die Flächen ein vielfältiges und reiches Blühangebot. Der Blühstreifen 4 wurde später angelegt und entwickelte sich auch ca. mit zwei Wochen Verzögerung, hier begann die Blüte Ende Juni mit Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*) und Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*) und Mitte August blühten vereinzelt noch Sonnenblumen.

Die Mischung „AUM Mecklenburg-Vorpommern“ (Bl3a.Ost) lief sehr lückig auf, so dass einerseits auch viel Spreizende Melde (*Atriplex patula*) und Strandkamille (*Tripleurospermum inodorum*)

aufkam, andererseits aber auch viele offene Bodenstellen geboten wurden (Abbildung 16). Ab Anfang Juni blühte dort die Strandkamille (*Tripleurospermum inodorum*) und Mohn (*Papaver rhoeas*), Ende Juni kamen dann Blütmischungsarten wie Öllein (*Linum usitatissimum*) und die Mauretanische Malve (*Malva sylvestris ssp. mauretania*) dazu, Ende Juli blühten dann Sonnenblumen (*Helianthus annuus*) und Quirl-Malve (*Malva verticillata*).



Abbildung 13 In der Untersaat-Mischung dominierte erst Inkarnatklie (*Trifolium incarnatum*, Mitte Mai, links) und dann Strandkamille (*Tripleurospermum inodorum*, Anfang Juni, rechts).



Abbildung 14 Die im Herbst angesäte Blütmischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ bildete Anfang Juni einen dichten Blüheteppich, vertrocknete danach aber weitestgehend und bot kaum noch Blütenressourcen.



Abbildung 15 Flächen, in denen die „Veitshöchheimer Bienenweide“ im Frühjahr angesät wurde, boten ab Ende Juni bis Ende Juli ein abwechslungsreiches Blütenangebot.

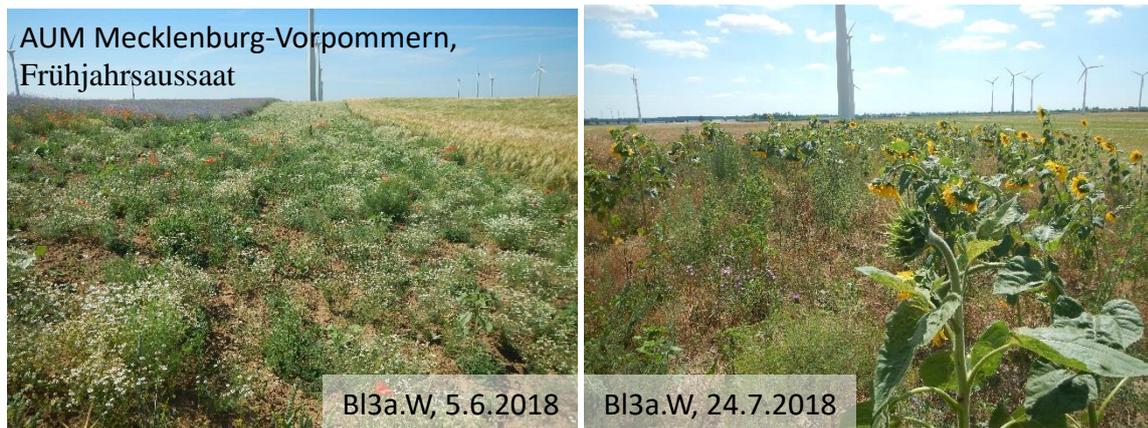


Abbildung 16 Die im Frühjahr angesäte Mischung „AUM Mecklenburg-Vorpommern“ lief nur lückig auf, anfangs war der Blühstreifen vor allem mit der spontan aufgelaufenen Strandkamille bedeckt (links). Ab Ende Juni kamen Arten aus der Mischung auf, Ende Juli blühten Sonnenblumen (rechts).

4.3 Wildbienen

4.3.1 Wildbienen-Arten

Im Jahr 2018 wurden auf den Untersuchungsflächen bei Neukammer an vier Untersuchungstagen 28 Wildbienenarten nachgewiesen (Tabelle 7). Im Jahr 2017 wurden in demselben Gebiet aber auf anderen Flächen 37, mit Einbezug der Umgebung sogar 51 Wildbienenarten festgestellt.

Die Artenzahlen sind damit in der aktuellen Untersuchung bei den Wildbienen deutlich kleiner als in 2017. Das hat vor allem folgende vier Gründe:

- Im Jahr 2017 wurden auch „naturnahe“ Biotope und Sonderstrukturen untersucht, die in der Umgebung der Felder bzw. der Feldwege lagen. Hier konnten allein 27 Wildbienen- und 10 Schwebfliegenarten nachgewiesen werden. Solche Strukturen wurden in 2018 nur in Form der Kontrollflächen der „bee banks“ untersucht. Ohne diese „naturnahen“ Biotope wurden 2017 insgesamt auch nur 37 Wildbienen-Arten festgestellt.
- Im vergangenen Jahr wurden überwiegend Feldwege untersucht, die nicht nur als Nahrungshabitat, sondern besonders auch als Nisthabitat für einige Bienenarten fungieren. Das lässt sich am Beispiel der Wespenbienen (Gattung *Nomada*) zeigen, die 2017 mit 10 Arten nachgewiesen wurden und 2018 nur mit einer Art. Diese parasitischen Bienen sammeln keinen Pollen, halten sich daher weniger auf Blüten auf und sind vor allem an den Nistplätzen ihrer Wirte zu finden.
- Auch begannen die Bestandserfassungen im Jahr 2017 deutlich früher. Es wurden bereits im Mai zwei Begehungen durchgeführt, während die Geländearbeiten in 2018 erst am 8. Juni starteten. Damit konnten einige frühjahrsaktive Wildbienenarten nicht nachgewiesen werden (z. B. *Andrena gravida*).
- Als vierter Grund ist der extrem trockene Sommer 2018 zu nennen, der sich bei vielen Arten (besonders Schwebfliegen) negativ auf die Bestandsentwicklung ausgewirkt hat. Im Zusammenhang mit der Trockenheit und den reduzierten Blühaspekten wurde auch auf eine fünfte Geländebegehung verzichtet.

Trotzdem wurden in 2018 auch einige Arten erstmalig im Untersuchungsraum festgestellt, nämlich 10 Bienenarten und fünf Schwebfliegenarten. Das Artenspektrum ist somit noch nicht vollständig erschöpft und auch in Zukunft sind weitere Arten zu erwarten. Ob diese Neunachweise mit der Anlage der Blühflächen in Zusammenhang stehen ist möglich, aber derzeit nicht eindeutig zu sagen.

Drei der in 2018 nachgewiesenen Wildbienenarten sind nach der Roten Listen von Brandenburg (Dathe und Saure 2000) bestandsgefährdet. Es handelt sich dabei um *Lasioglossum lativentre* und *Bombus soroensis* (Kategorie 3) sowie um *Bombus ruderatus* (Kategorie G). Zwei weitere Arten

werden in der Vorwarnliste geführt. Nach der Roten Liste von Deutschland (Westrich et al. 2011) gelten fünf Arten als gefährdet (*Halictus quadricinctus*, *Halictus sexcinctus*, *Lasioglossum quadrinotatum*, *Lasioglossum sexnotatum*, *Bombus ruderarius*). Drei dieser acht Arten (*L. lativentre*, *L. quadrinotatum*, *B. ruderarius*) wurden bereits 2017 festgestellt. 2017 waren darüber hinaus noch die gefährdeten Arten *Osmia bicolor* (Flugzeit März bis Juni) und *Andrena pilipes* festgestellt worden. Fünf weitere Arten stehen bundesweit auf der Vorwarnliste. Alle 28 aktuell nachgewiesenen Wildbienenarten stehen in Deutschland nach der Bundesartenschutzverordnung unter besonderem Schutz. Oligolektische Bienenarten sammeln in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet den Blütenpollen zur Versorgung ihrer Brut nur an bestimmten Pflanzen einer Gattung oder Familie, auch wenn andere Blütenpflanzen in ausreichenden Beständen vorhanden sind (Westrich 2018). Im Untersuchungsgebiet wurde im Jahr 2018 nur eine oligolektische Art nachgewiesen, nämlich *Colletes similis*, die an Korbblütler gebunden ist und gern an Rainfarn Pollen sammelt (Abbildung 17).



Abbildung 17 Weibchen der Rainfarn-Seidenbiene *Colletes similis*, eine auf Korbblütler als Pollenquellen spezialisierte Art (Foto S. Kühne & C. Saure)

Tabelle 7: Liste der 28 Wildbienenarten, die an vier Untersuchungstagen im Jahr 2018 mit Transektbegehungen auf den 12 verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer nachgewiesen wurden. Es sind nur acht Untersuchungsflächen aufgeführt, weil auf den anderen Flächen (bl1k, bl2k, wr1a, wr1k) keine Wildbienen gefunden wurden. Fett hervorgehoben sind die acht gefundenen gefährdeten Arten (auf der Roten Liste von Brandenburg und/oder Deutschland). OL = Oligolektie, Arten mit Spezialisierung auf den Pollen von Asteraceae (Ast).

Wildbienen-Art	bb2a	bb2k	bb3a	bb3k	bl1a	bl2a	bl3a	wr1p	OL	Sum.Indiv
<i>Andrena flavipes</i> (Panzer, 1799)	1	1	0	0	6	27	3	2		40
<i>Andrena minutuloides</i> (Perkins, 1914)	0	0	0	0	0	1	0	0		1
<i>Andrena nigrospina</i> (Thomson, 1872)	0	0	0	0	1	0	0	0		1
<i>Andrena propinqua</i> (Schenck, 1853)	0	0	0	0	0	1	0	0		1
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	0	0	0	0	3	7	1	0		11
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	41	22	28	2		93
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	0	0	0	0	2	2	0	3		7

Wildbienen-Art	bb2a	bb2k	bb3a	bb3k	bl1a	bl2a	bl3a	wr1p	OL	Sum.Indiv
<i>Bombus ruderarius</i> (Müller, 1776)	0	0	0	0	0	0	1	0		1
<i>Bombus ruderatus</i> (Fabricius, 1775)	0	0	0	0	0	2	0	0		2
<i>Bombus rupestris</i> (Fabricius, 1793)	0	0	0	0	0	3	5	0		8
<i>Bombus soroensis</i> (Fabricius, 1776)	0	0	0	0	0	1	0	0		1
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)	0	0	0	0	1	12	14	0		27
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	23	14	30	6		73
<i>Bombus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	0	0	0	0	0	1	2	0		3
<i>Colletes similis</i> (Schenck, 1853)	0	0	0	0	3	0	1	3	Ast	7
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)	0	0	0	0	0	5	2	1		8
<i>Halictus sexcinctus</i> (Fabricius, 1775)	0	0	0	0	0	1	0	0		1
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	1	0	0	0	0		1
<i>Hylaeus dilatatus</i> (Kirby, 1802)	0	0	0	0	0	2	0	0		2
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)	0	0	0	0	1	2	1	0		4
<i>Lasioglossum lativentre</i> (Schenck, 1853)	0	0	0	0	1	0	0	0		1
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)	1	0	1	0	0	0	0	0		2
<i>Lasioglossum parvulum</i> (Schenck, 1853)	1	0	0	0	0	0	0	0		1
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)	0	0	2	0	1	2	1	1		7
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (Kirby, 1802)	0	0	0	0	1	0	0	0		1
<i>Lasioglossum sexnotatum</i> (Kirby, 1802)	0	0	0	0	1	0	0	0		1
<i>Nomada fucata</i> (Panzer, 1798)	0	0	0	1	0	0	0	0		1
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767)	0	0	0	0	0	1	0	0		1
Individuenanzahl	3	1	3	2	85	106	89	18		307
Anzahl Arten	3	1	2	2	13	18	12	7		28

4.3.2 Wildbienen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen

Insgesamt sind die im Jahr 2018 auf den Flächen der Agro-Farm GmbH Nauen erreichten Artenzahlen von Wildbienen durchweg sehr klein, auch in den Aufwertungsmaßnahmen. In den Blühflächen (bl1a, bl2a, bl3a) wurden im Durchschnitt ähnlich viele Arten gefunden wie 2017 in den angrenzenden Feldwegen und sogar deutlich mehr Arten als 2017 in der Blühfläche. Die meisten Arten wurden in der Blühfläche 2 erfasst, in der das Blütenangebot über den Untersuchungszeitraum am besten war, allerdings waren die nächsten naturnahen Sonderbiotope weiter entfernt als bei Blühfläche 1. Die nächsten Biotope (Deponie, Feuchtbiotop) liegen ca. 500 m westlich, eine für größere Bienen wie z.B. Hummeln überbrückbare Distanz. In der Blühfläche 2 kamen neun Hummelarten vor (in der

Blühfläche 1 hingegen nur fünf). Faunistisch bemerkenswert sind auf Blühfläche 2 die landesweit gefährdete Glockenblumenhummel *Bombus soroensis*, die seltene Feldhummel *Bombus ruderatus* (landesweite Gefährdung im unbekanntem Ausmaß) und die beiden gefährdeten Furchenbienen-Arten *Halictus quadricinctus* und *Halictus sexcinctus*, die ebenfalls größere Distanzen überwinden können. An Blühfläche 1 grenzt direkt eine Hecke an, die unter Laub- und Steinhaufen, unter Moospolstern und im Boden an vegetationsarmen Stellen Nistmöglichkeiten für Wildbienen bietet und deren Sträucher und Bäume (*Prunus*, *Lonicera*) vor allem im Frühjahr Nektar und Pollen liefern. Dennoch wurden hier weniger Arten als 2017 im angrenzenden Feldweg gefunden. Dies ist u.a. auf den späteren Untersuchungszeitraum und das im Untersuchungszeitraum geringe Blütenangebot zurückzuführen. Am letzten Begehungstag wurden in der Blühfläche 1 keine Zielarten nachgewiesen. Dennoch wurden hier drei gefährdete Schmalbienen-Arten (*Lasioglossum*) gefunden: die landesweit gefährdete *L. lativentre* sowie bundesweite gefährdete *L. quadrinotatum* und *L. sexnotatum*. *L. lativentre* und *L. quadrinotatum* wurden auch 2017 auf dem angrenzenden Feldweg erfasst. In der dreiteiligen Blühfläche 3 wurden trotz der durch die verschiedenen Blütmischungen größeren Pflanzenvielfalt weniger Arten als in der Blühfläche 2 und ähnlich viele Arten wie in der Blühfläche 1 nachgewiesen. Faunistisch bemerkenswert sind die Grashummel *Bombus ruderarius* und die Furchenbiene *Halictus quadricinctus*, beide sind in Deutschland gefährdet und können auch größere Distanzen überwinden. Negativ ausgewirkt hat sich sehr wahrscheinlich, dass zur Hauptblüte Anfang Juni Bienenstöcke an der Blühfläche 3 aufgestellt waren (Abbildung 18) und das dadurch massive Honigbienenvorkommen eine starke Nahrungskonkurrenz für die Wildbienen bedeutete. Hinzu kommt die isolierte Lage dieser Fläche inmitten der Feldflur. Standorte mit naturnahen Strukturelementen wie die Deponie oder der Ort Neukammer sind jeweils ca. 1000 m entfernt.



Abbildung 18 Bienenstöcke am Rand der Blühfläche 3 am 08.06.2018 (Foto: C. Saure)

Als Kontrollflächen für die Blühstreifen dienten 2018 zwei Wintergetreidestreifen neben den Feldwegen (bl1k: mit GPS-Roggen bestandener Streifen, bl2k: mit Winterweizen bestandener Streifen). In den Getreidefeldern gab es keine Blütenressourcen. Darüberhinaus wurden die Kontrollflächen nach der ersten Begehung bereits abgeerntet und vor den letzten zwei Begehungen fand eine Bodenbearbeitung statt. Es wurden keine Wildbienen erfasst. Generell sind Getreidefelder ohne blühende Untersaat oder Wildkräuter für Wildbienen völlig bedeutungslos, da sie weder als Nisthabitat (aufgrund der Bodenbearbeitung) noch als Nahrungshabitat dienen können. Das Getreide produziert keinen Nektar und der Pollen wird von Wildbienen nicht gesammelt.

Der Weite-Reihe Schlag (wr1a), in dem die Untersaat nicht aufgelaufen ist, und das Wintergetreide-Kontrollfeld (wr1k) boten ebenfalls keine Blütenressourcen, auch hier wurden keine Wildbienen

gesichtet. Der Parzellenversuch zeigte zwar ein gewisses, aber begrenztes Blütenspektrum innerhalb der Parzellen, vor allem aber am Rand der Parzellen. Infolge wurden auch im Parzellenversuch nur wenige Arten und Individuen gefunden. Als einzige bemerkenswerte Art wurde die in Deutschland gefährdete Furchenbiene *Halictus quadricinctus* festgestellt, die auch in den Blühflächen 2 und 3 vorkam.

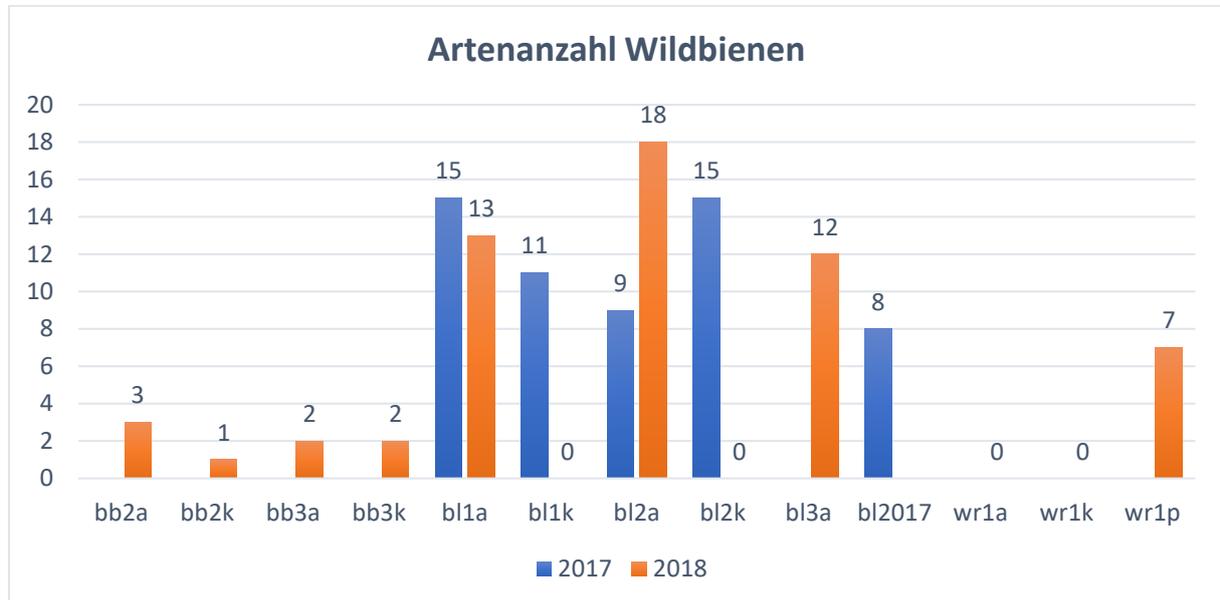


Abbildung 19 Anzahl der Wildbienenarten in den 12 verschiedenen Untersuchungsflächen (bb.a = bee bank, bb.k = Kontrollfläche Nisthabitat, bl.a = Blühstreifen, bl.k = Wintergetreide, wr1a = Weite Reihe-Fläche, wr1k= Wintergetreidefeld, wr1p= Parzellenversuch Weite Reihe). Die Flächen bl1a, bl1k, bl2a und bl2k wurden 2017 (blau) und 2018 (orange) untersucht. 2017 wurde außerdem eine Blühfläche (bl2017) auf einem anderen Schlag untersucht. 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt.

Die bee banks wurden als Nistplätze für unterirdisch nistende Wildbienenarten angelegt. Sie erwiesen sich jedoch als dafür wenig geeignet. Das hat mehrere Gründe:

- die bee banks waren im Vergleich zur ausgedehnten Feldflur insgesamt zu klein und das Nistplatzpotenzial gering,
- das lehmige Substrat war stellenweise zu locker und brüchig und damit als Nistplatz für Wildbienen ungeeignet (Abbildung 5 Mitte rechts),
- überwiegend war das Substrat allerdings zu fest und hart wie Beton (Abbildung 5 oben rechts) und kam damit als Nistplatz für Wildbienen nicht in Betracht,
- die wichtige Abbruchkante, die als Nistplatz für „Steilwandnister“ vorgesehen war, zeigte in beiden Fällen nach Norden und war somit überwiegend beschattet,
- die Nisthügel (vor allem bb2a) waren im Juli u.a. mit Melde stark bewachsen (Abbildung 5 Mitte links),
- die Anlage der bee banks erfolgte erst im späten Frühjahr (Ende April) und damit nicht vor, sondern bereits in der Flugzeit der möglichen Besiedler,
- die bee bank 3 wurde im August versehentlich abgetragen und war am 15.08. nicht mehr vorhanden (Abbildung 5 unten rechts).

Dennoch wurden an den bee banks Wildbienen vier Arten in sehr geringen Individuenzahlen registriert: die Sandbiene *Andrena flavipes* sowie die Schmalbienen *Lasioglossum morio*, *L. pauxillum* und *L. parvulum*. Die Schmalbiene *Lasioglossum parvulum* ist in Deutschland immerhin eine Art der Vorwarnliste. Sie nistet gern, aber nicht ausschließlich, in Steilwänden (Scheuchl und Willner 2016).

In den Vergleichsflächen, den Böschungen an der Basis von Windkraftanlagen, wurden auch nur drei Arten in geringen Individuenanzahlen gefunden: ebenfalls *Andrena flavipes*, außerdem die Wespenbiene *Nomada fucata* und die Furchenbiene *Halictus tumulorum*. *Nomada fucata* ist der Brutparasit der Sandbiene *Andrena flavipes* und daher bevorzugt an den Nestern der Wirtsart anzutreffen. Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass die bee banks als Nisthabitat für Bestäuber interessant sein können, wobei ihre Ausgestaltung besser als 2018 erfolgen sollte.

Die Individuenanzahl war 2018 in den Blühstreifen deutlich höher als in den Kontrollflächen und als 2017 in den Feldwegen (viermal höher). Allerdings war die Individuenanzahl deutlich niedriger als in der Blühfläche 2017. Die hohe Individuenanzahl in der Blühfläche 2017 ist auf eine Beprobung (Mitte Juni) während der Massenblüte von *Phacelia* zurückzuführen, in der sehr viele Hummelindividuen, insbesondere Dunkle Erdhummeln *Bombus terrestris*, an *Phacelia* beobachtet wurden. Am häufigsten waren 2018 die Steinhummel *Bombus lapidarius* und die Dunkle Erdhummel *Bombus terrestris*. Die Sandbiene *Andrena flavipes* und die Bunte Hummel *Bombus sylvarum*, eine anspruchsvollere Hummelart, kamen ebenfalls in höheren Individuenanzahlen vor, wobei *Andrena flavipes* vor allem auf der Blühfläche 2 vorkam und die Bunte Hummel auf den Blühflächen 2 und 3.

Im Wintergetreide (Kontrollflächen für die Blühflächen sowie Weite Reihe- und Kontrollschlag) wurden keine Wildbienen erfasst. Im Parzellenversuch, in dem es einige Blütenressourcen gab, wurden ähnlich viele Individuen wie 2017 in den Feldwegen gefunden und damit deutlich weniger Individuen als in den Blühflächen.

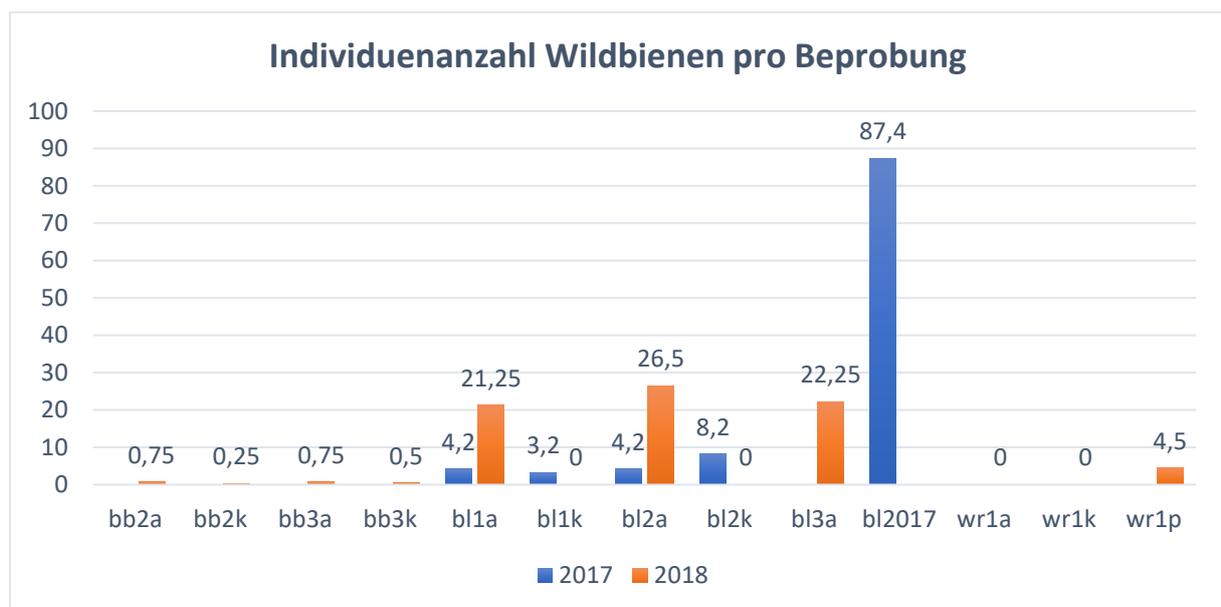


Abbildung 20 Individuenanzahl der Wildbienen pro Beprobung in den 12 verschiedenen Untersuchungsflächen (bb.a = bee bank, bb.k = Kontrollfläche Nisthabitat, bl.a = Blühstreifen, bl.k = Wintergetreide, wr1a = Weite Reihe-Fläche, wr1k= Wintergetreidefeld, wr1p= Parzellenversuch Weite Reihe). Die Flächen bl1a, bl1k, bl2a und bl2k wurden 2017 (blau) und 2018 (orange) untersucht. 2017 wurde außerdem eine Blühfläche (bl2017) auf einem anderen Schlag untersucht. 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt.

Die erreichten Artenzahlen im Agrarland bei Neukammer sind durchweg sehr klein. Dies war zu erwarten, insbesondere für anspruchsvolle, seltene und gefährdete Arten, weil das Umland von Nauen landwirtschaftlich intensiv genutzt wird. Im Vergleich zum Oberrhein-Projekt wurden 2017 in den Feldwegen ähnliche Artenzahlen erfasst. 2018 wurden in den Blühstreifen nach wie vor nur wenige Arten erfasst, allerdings wurden auch im Oberrhein-Projekt die positiven Effekte der Blühstreifen erst drei Jahre nach dem Anlegen der Blühstreifen sichtbar. Hinzu kommt, dass die Blühstreifen in Nauen bisher einen viel kleineren Anteil haben und auch viel isolierter sind als die

Blühstreifen im Oberrhein-Projekt. Es müssen noch mehr Aufwertungen durchgeführt und dadurch ein hohes Struktur- und Blütenangebot sowie eine gute Vernetzung der Aufwertungsmaßnahmen miteinander geschaffen werden.

4.4 Schwebfliegen

4.4.1 Schwebfliegen-Arten

Auf den Untersuchungsflächen wurden im Jahr 2018 an vier Untersuchungstagen 15 Schwebfliegenarten festgestellt (Tabelle 8), 2017 wurden an fünf Untersuchungstagen 19 Schwebfliegen-Arten nachgewiesen. Keine der Arten ist nach (Ssymank et al. 2011) in Deutschland gefährdet. Für Brandenburg gibt es derzeit noch keine Rote Liste der Schwebfliegen. Von den rund 270 derzeit in Brandenburg vorkommenden Arten (Saure unpubl.) kommen somit nach wie vor nur wenige Arten im Gebiet vor. Allerdings bevorzugen viele Schwebfliegen, im Gegensatz zu Wildbienen, eher feuchte und schattige bzw. halbschattige Lebensräume. Im trockenwarmen Offenland sind nur einige Arten zu erwarten. Und auch diese häufigen Arten sind zum Teil, wie z.B. die Hainschwebfliege *Episyrphus balteatus*, anfällig für Austrocknung und halten sich bei Hitze lieber im Schatten von Bäumen oder Sträuchern auf (Röder 1990). Der extrem trockene Sommer 2018 hat sich daher bei vielen Schwebfliegen-Arten negativ auf die Bestandsentwicklung ausgewirkt, zumal dadurch auch der Blühaspekt reduziert wurde. Alle nachgewiesenen Arten sind weit verbreitet und entwickeln sich in oder an Substraten, die in der Agrarlandschaft regelmäßig zu finden sind (aquatisch saprophage Larven leben in eutrophen Gräben und Jauche, zoophage Larven vor allem an Blattlauskolonien). Abbildung 21 zeigt eine Langbauchschwebfliege (*Sphaerophoria scripta*), eine im Agrarland und auch im Untersuchungsgebiet häufige Art, deren Larven sich von Blattläusen ernähren.



Abbildung 21 Männchen der Langbauchschwebfliege (*Sphaerophoria scripta*), eine im Agrarland häufige Art mit zoophagen Larven (Foto S. Kühne & C. Saure).

Tabelle 8 Liste der 15 Schwebfliegenarten, die an vier Untersuchungstagen im Jahr 2018 mit Transektbegehungen auf den verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer nachgewiesen wurden. Es sind nur fünf der zwölf Untersuchungsflächen aufgeführt, da in den anderen Untersuchungsflächen keine Schwebfliegen erfasst wurden. ET L = Ernährungstyp Larve, phy = phytophag, zoo = zoophag (vor allem aphidophag), sap = saprophag.

Schwebfliegen-Art	ET L	bl1a	bl2a	bl3a	wr1a	wr1p	Sum.Ind
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fallén, 1817)	phy	2	2	0	0	0	4
<i>Cheilosia vulpina</i> (Meigen, 1822)	phy	1	0	0	0	0	1
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	zoo	6	20	1	6	35	68
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1763)	sap	0	1	0	0	0	1
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	sap	1	4	4	0	2	11
<i>Eristalis abusiva</i> (Collin, 1931)/ <i>E. arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	sap	38	54	54	0	7	153
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	sap	3	4	1	0	2	10
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	zoo	37	7	7	0	10	61
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	sap	11	35	52	0	6	104
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	zoo	1	2	0	2	3	8
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	zoo	4	0	0	0	1	5
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	zoo	22	29	27	2	64	144
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)	zoo	0	0	0	0	1	1
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	sap	3	0	1	0	3	7
Anzahl Individuen		129	158	147	10	134	578
Anzahl Arten		12	10	8	3	11	15

4.4.2 Schwebfliegen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen

Abbildung 22 und Abbildung 23 zeigen die Artenzahlen und Individuenzahlen für Schwebfliegen in den verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer. Die Artenanzahl der Schwebfliegen ist durchweg klein und es wurden ausschließlich ökologisch anspruchslose Schwebfliegen nachgewiesen. Diese finden auch innerhalb der Feldflur geeignete Lebensräume vor. Anders als Wildbienen sind Schwebfliegen auch nur sehr selten von bestimmten Blütentypen oder Blütenfarben abhängig. Dementsprechend sind die Unterschiede zwischen den Aufwertungsmaßnahmen bei den Schwebfliegen eher gering (max. 13 Arten, min. neun Arten).

In den bee banks (bb2a, bb3a), den Kontrollflächen (bb2k, bb3k, bl1k, bl2k) und dem Wintergetreidefeld in Dichtsaat (wr1k) konnten keine Schwebfliegen nachgewiesen werden. Blühende Wildkräuter oder auch nektarproduzierende Kulturpflanzen wurden bei diesen Flächen nur in den Böschungen an den Windkraftanlagen (bb2k, bb3k = Kontrollflächen zu den bee banks) festgestellt, bei diesen Flächen lag der Schwerpunkt des Monitorings aber auf den Nistaktivitäten der Wildbienen. Daher ist es nicht verwunderlich, dass in diesen Flächen keine Schwebfliegen beobachtet wurden.

Der Weite Reihe-Schlag (wr1a) bot ebenfalls keine Blütenressourcen, da die Untersaat nicht aufgelaufen ist. Dementsprechend waren keine blütenbesuchenden Insekten zu erwarten. Am 25.06. konnten dennoch drei Schwebfliegenarten nachgewiesen werden, und zwar *Episyrphus balteatus*, *Melanostoma mellinum* und *Sphaerophoria scripta*, allesamt Arten mit aphidophagen Larven, die möglicherweise an Getreideblattläusen Eier ablegten. Im Parzellenversuch, in dem zumindestens in einem Teil der Parzellen die Untersaat aufgelaufen ist und am Rand auch viele blühende Wildkräuter vorkamen, wurden deutlich mehr als dreimal so viele Schwebfliegenarten (11 Arten) und 10mal so viele Individuen (33,5 pro Beprobung) gefunden wie im Weite Reihe- Schlag. Dabei kamen insbesondere zwei Schwebfliegenarten mit blattlausfressenden Larven, nämlich *Sphaerophoria scripta* und *Episyrphus balteatus*, in größerer Abundanz vor.

In den drei Blühstreifen (bl1a, bl2a, bl3a) wurden in etwa genauso viele Arten (10) und Individuen (36 pro Fläche pro Beprobung) wie im Weite Reihe-Parzellenversuch erfasst. Damit wurden in den Blühstreifen dreimal mehr Arten und 10mal mehr Individuen nachgewiesen als 2017 in den an die jetzigen Blühstreifen angrenzenden Feldwegen (3,5 Arten und 3,4 Individuen pro Beprobung). Im Blühflächen-Demoversuch 2017 wurden ähnlich viele Arten wie in den Blühstreifen 2018 erfasst (8 Arten), aber fast dreimal weniger Individuen (13 Individuen pro Beprobung). Möglicherweise boten die Blühstreifen 2018 mehr Blüten mit leicht zugänglichem Nektar (Korbblütler, Wilde Möhre) als die Blühfläche 2017. In allen drei Blühstreifen kamen 2018 *Eristalis abusiva*/ *E. arbustorum* (saprophag), *Helophilus trivittatus* (saprophag) und *Sphaerophoria scripta* (zoophag) häufig vor. Im Blühstreifen bl1a wurden die meisten Schwebfliegenarten (12 Arten) erfasst. Neben den oben genannten Arten kam hier auch *Eupeodes corollae* (zoophag) häufig vor. Die Arten profitieren hier von einer angrenzenden Hecke, die Windschutz, Schatten und geeignete Nistmöglichkeiten bietet und deren Sträucher und Bäume im Frühjahr Blütenressourcen liefern. Im Blühstreifen bl2a wurden etwas weniger Arten (10), aber die meisten Individuen erfasst u.a. wurde hier auch Hainschwebfliege *Episyrphus balteatus* in höheren Dichten gefunden. Grund dafür ist vermutlich, das dieser Blühstreifen im gesamten Untersuchungszeitraum das beste Blütenangebot hatte. Im dreiteiligen Blühstreifen bl3a, der im Untersuchungszeitraum das zweitbeste Blütenangebot lieferte, wurden die zweithöchsten Schwebfliegen-Individuenzahlen erfasst. Allerdings wurden hier weniger Arten (8 Arten) als in den anderen zwei Blühstreifen nachgewiesen. Dies kann auf die stärker isolierte Lage dieser Fläche inmitten der Feldflur zurückgeführt werden.

Als Kontrollflächen für die Blühstreifen diente ein mit GPS-Roggen bestandener Streifen entlang des Feldwegs (bl1k) und ein mit Winterweizen bestandener Streifen entlang des Feldwegs (bl2k). In den Getreidefeldern gab es keine Blütenressourcen. Darüberhinaus wurden die Kontrollflächen nach der ersten Begehung bereits abgeerntet und vor den letzten zwei Begehungen fand eine Bodenbearbeitung statt. Aufgrund dessen boten die Kontrollflächen keine geeigneten Entwicklungsstrukturen oder Nahrungsquellen und es wurden daher auch keine Schwebfliegen nachgewiesen.

Hervorzuheben ist, dass im Parzellenversuch trotz des geringen Blütenangebots ähnlich viele Schwebfliegen-Arten und -Individuen gefunden wurden wie in den Blühstreifen. Dies deutet daraufhin, dass der Getreideanbau in Weiter Reihe mit blühender Untersaat für häufig vorkommende Schwebfliegenarten einen genauso großen positiven Effekt wie (einjährige) Blühstreifen haben kann. Im Gegensatz zu Wildbienen benötigen Schwebfliegen kein so großes Blütenangebot, da sie in der Regel nicht an bestimmte Blütentypen gebunden sind und Blüten auch nur zur Eigenversorgung besuchen.

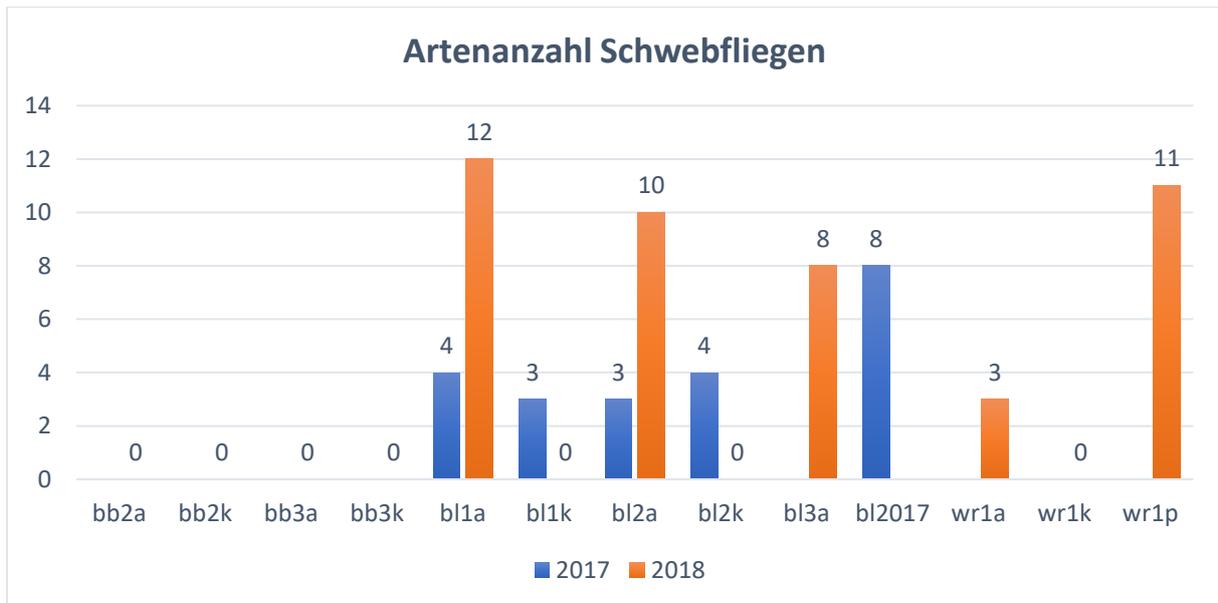


Abbildung 22 Anzahl der Schwebfliegenarten in den 12 verschiedenen Untersuchungsflächen (bb.a = bee bank, bb.k = Kontrollfläche Nisthabitat, bl.a = Blühstreifen, bl.k = Wintergetreide, wr1a = Weite Reihe-Fläche, wr1k = Wintergetreidefeld, wr1p = Parzellenversuch Weite Reihe). Die Flächen bl1a, bl1k, bl2a und bl2k wurden 2017 (blau) und 2018 (orange) untersucht. 2017 wurde außerdem eine Blühfläche (bl2017) auf einem anderen Schlag untersucht. 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt.

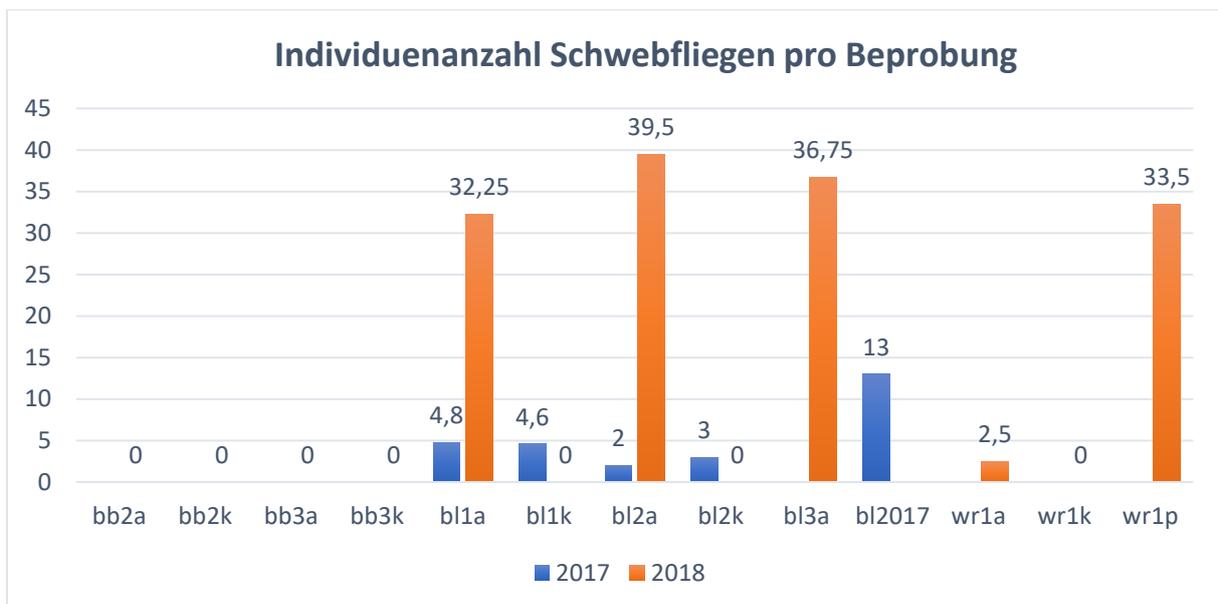


Abbildung 23 Individuenanzahl der Schwebfliegen pro Beprobung in den 12 verschiedenen Untersuchungsflächen (bb.a = bee bank, bb.k = Kontrollfläche Nisthabitat, bl.a = Blühstreifen, bl.k = Wintergetreide, wr1a = Weite Reihe-Fläche, wr1k = Wintergetreidefeld, wr1p = Parzellenversuch Weite Reihe). Die Flächen bl1a, bl1k, bl2a und bl2k wurden 2017 (blau) und 2018 (orange) untersucht. 2017 wurde außerdem eine Blühfläche (bl2017) auf einem anderen Schlag untersucht. 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt.

4.5 Tagfalter

4.5.1 Tagfalter-Arten

Im Jahr 2018 wurden in den 12 Untersuchungsflächen mit fünf Begehungen 527 Tagfalter-Individuen erfasst und 16 Tagfalterarten nachgewiesen. 2017 wurden in 8 Untersuchungsflächen in vier Begehungen nur 34 Tagfalter-Individuen und 13 Arten erfasst. Im Vergleich zu 2017 wurden 2018

sechs neue Arten erfasst und drei Arten nicht mehr nachgewiesen. Neu erfasst wurden u.a. Admiral (*Vanessa atalanta*, Abbildung 24) und Distelfalter (*V. cardui*), beides Ubiquisten und gute Wanderer mit großem Flächenanspruch. Ebenfalls neu nachgewiesen wurde der gefährdete Malven-Dickkopffalter (*Carcharodus alceae*), der von den Malven im Blühstreifen profitierte und diese auch als Larvalhabitat nutzen kann (Abbildung 24). 2018 nicht mehr nachgewiesen wurden der Schwarzkolbige Braun-Dickkopffalter (*Thymelicus lineola*), der Rostfarbige Dickkopffalter (*Ochlodes sylvanus*) und der gefährdete Rotklee-Bläuling (*Polyommatus semiargus*). Dabei ist zu berücksichtigen, dass 2018 andere Flächen kartiert wurden als 2017, nur vier Flächen wurden in beiden Jahren kartiert. Von den rund 118 derzeit in Brandenburg vorkommenden Arten ({Gelbrecht 2016 #13}) kommen somit nach den aktuellen Ergebnissen nach wie vor nur wenige Arten (13.5 Prozent) im Gebiet vor. Keine der Arten ist in Deutschland gefährdet (Settele et al. 2008).

Im Mittel wurden 2017 pro Fläche und Beprobung 1.5 Tagfalter-Individuen erfasst. 2018 wurden fast sechsmal mehr, nämlich 8.8 Individuen im Mittel pro Fläche und Beprobung nachgewiesen (paired $t_{61} = 4.7$, $p < 0.001$). Die häufigsten Tagfalter waren in beiden Jahren der Kleine Kohlweißling (*Pieris rapae*, Abbildung 24) und das Tagpfauenauge (*Aglaüs io*). Beide Arten wurden 2018 wesentlich häufiger erfasst: vom Kleinen Kohlweißling wurden 2018 19-mal so viele Individuen erfasst wie 2017 (paired $t_{60} = 6.1$, $p < 0.001$; Mittelwert pro Untersuchungsort und Aufnahme 2017: 0.25; 2018: 5.7) und beim Tagpfauenauge 9-mal so viele (paired $t_{60} = 3$, $p = 0.003$; Mittelwert pro Untersuchungsort und Aufnahme 2017: 0.2; 2018: 1.8). Der Kleine Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*, Abbildung 24) wurde 2018 5-mal so häufig wie 2017 erfasst (paired $t_{74} = 4$, $p < 0.001$; Mittelwert pro Untersuchungsort und Aufnahme 2017: 0.06; 2018: 0.3). Der Kleine Perlmutterfalter kam 2018 insbesondere in den Blühstreifen BI2a und BI3a vor.

Tabelle 9 Häufigkeit der 2018 erfassten 16 Tagfalterarten in den 12 Untersuchungsflächen (Summe über die fünf Untersuchungstage). Gefährdete Arten sind fett hervorgehoben.

Wissenschaftlicher Name	bb2a	bb2k	bb3a	bb3k	bl1a	bl1k	bl2a	bl2k	bl3a	wr1a	wr1k	wr1p	Sum
<i>Aglaüs urtica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Araschnia levana</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Carcharodus alceae</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Coenonympha pamphilus</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3
<i>Gonepteryx rhamni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Issoria lathonia</i>	0	0	1	0	2	0	6	0	5	0	0	1	15
<i>Lycaena phlaeas</i>	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Nymphalis io</i>	0	0	0	2	3	4	75	5	8	1	3	7	108
<i>Papilio machaon</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
<i>Pieris brassicae</i>	0	0	0	0	2	0	7	0	1	0	0	0	10
<i>Pieris napi</i>	0	0	0	0	1	2	2	0	1	0	0	0	6
<i>Pieris rapae</i>	5	12	4	6	38	21	121	18	78	9	12	19	343
<i>Polyommatus icarus</i>	0	1	0	0	4	1	2	2	3	0	0	0	13
<i>Pontia edusa</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	5
<i>Vanessa atalanta</i>	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	5
<i>Vanessa cardui</i>	0	0	0	2	0	0	3	1	0	0	1	1	8
Individuenanzahl	5	16	7	13	53	28	223	26	102	11	16	29	527
Anzahl Arten	1	5	2	5	8	4	12	4	10	3	3	5	16



Abbildung 24 Kleiner Kohlweißling an Quirl-Malve (oben links), Malven-Dickkopffalter (oben rechts), Kleiner Perlmutterfalter (unten links) und Admiral an Sonnenblume (unten rechts).

4.5.2 Tagfalter: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen

Die Arten- und Individuen-Anzahl der Tagfalter in den zwölf verschiedenen Untersuchungsflächen 2018 zeigen Abbildung 22 und Abbildung 23. Abbildung 27 zeigt zudem das Verhalten der beobachteten Tagfalter. Der kleine Kohlweißling (*Pieris rapae*) wurde auf allen Flächen gesichtet, aber oft nur überfliegend.

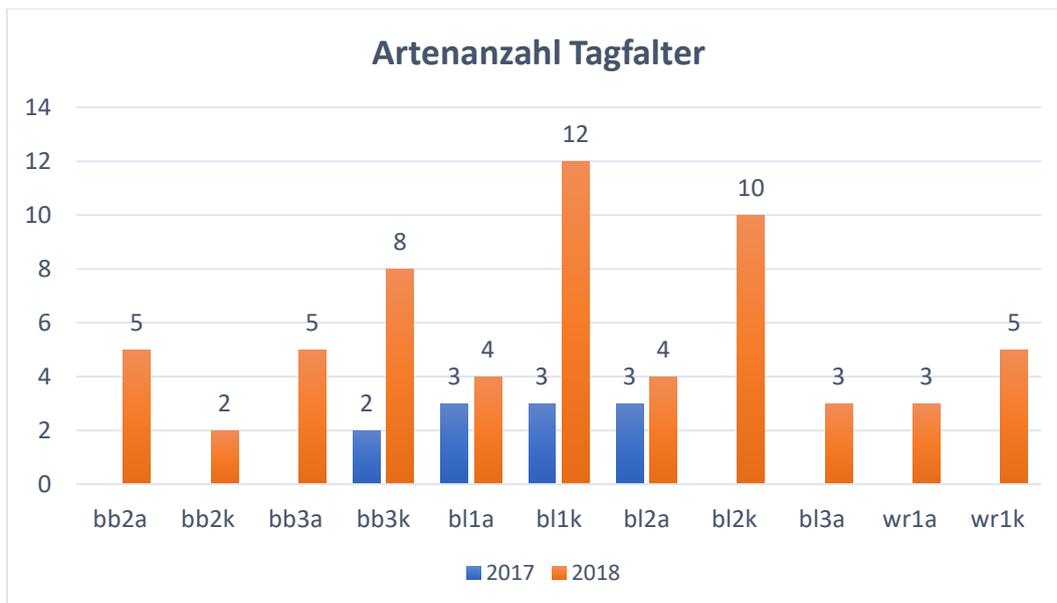


Abbildung 25 Artenanzahl der Tagfalter in den 12 verschiedenen Untersuchungsflächen, wobei die Werte über die fünf Untersuchungstage aufsummiert sind. Die Flächen bl1a, bl1k, bl2a und bl2k wurden 2017 (blau) und 2018 (orange) untersucht. 2018 wurden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang August durchgeführt, 2017 fanden nur vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang August statt.

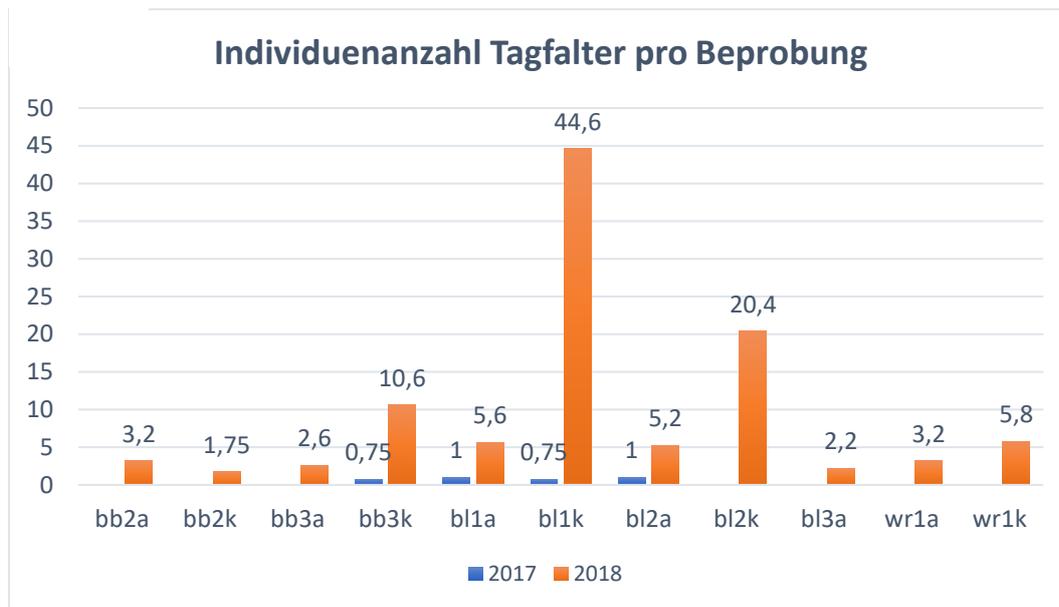


Abbildung 26 Durchschnittliche Individuenanzahl der Tagfalter pro Beprobung in den 12 verschiedenen Untersuchungsflächen. Die Flächen bl1a, bl1k, bl2a und bl2k wurden 2017 (blau) und 2018 (orange) untersucht. 2018 wurden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang August durchgeführt, 2017 fanden nur vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang August statt.

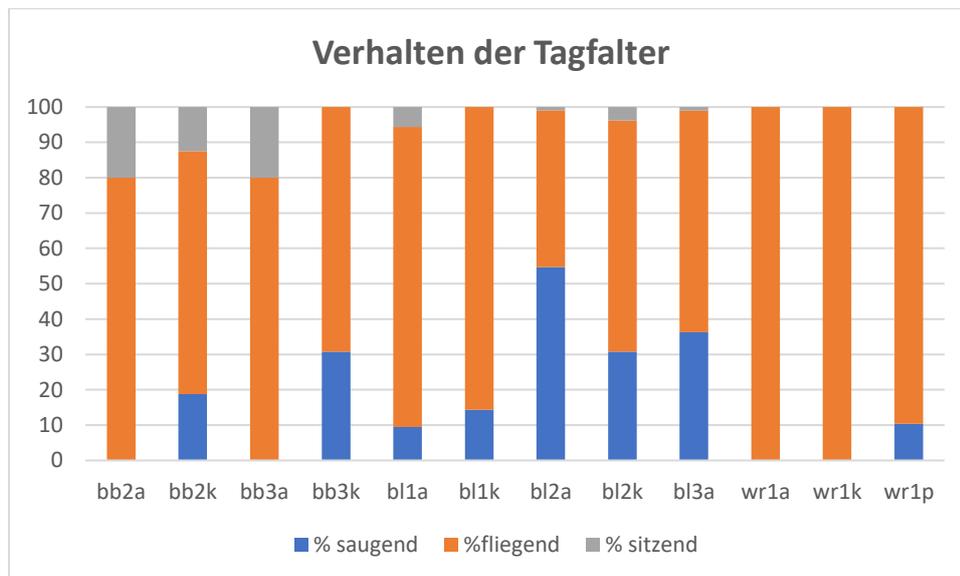


Abbildung 27 Prozentualer Anteil der saugenden (blau) bzw. fliegenden (orange) und sitzenden (grau) Tagfalter-Individuen an der erfassten Individuenanzahl in den zwölf 2018 untersuchten Flächen.

Sowohl 2017 als auch 2018 wurden in den Feldwegen jeweils nur 3-4 Arten erfasst, allerdings wurden 2018 durchschnittlich mehr Individuen pro Beprobung in den Feldwegen aufgenommen. Die Erdhügel (bee banks, „bb2a“ und „bb3a“), die als Nistplätze für Wildbienen angelegt wurden, waren für Schmetterlinge nicht interessant, weil sie keinerlei Blüten anboten. Es wurden nur einige überfliegende Kohlweißlinge gesichtet. Die Vergleichsflächen an den Windrädern („bb2k“ und „bb3k“) besitzen eine lückige Wiesenvegetation und boten einige Blüten an, hier wurden ähnlich viele Arten wie in den Feldwegen gesichtet. In den Feldwegen und den bee bank-Vergleichsflächen wurden 15-30% saugende Tagfalter beobachtet, aber insgesamt wurden dort viel weniger Individuen als in den Blühstreifen erfasst.

Im Wintergetreide wurden nur wenige Individuen und wenige Arten von überfliegenden Tagfaltern, insbesondere Kleine Kohlweißlinge und Tagpfauenaugen, erfasst – auch dort gab es keinerlei Blüten. Am Rand des Parzellenversuchs wurden einige wenige Tagfalter an Geruchloser Kamille saugend gesichtet. An Inkarnatklée, die einzige Pflanze aus der Blütmischung mit nennenswerter Deckung im Parzellenversuch, wurden keine Tagfalter beobachtet.

In den drei Blühstreifen wurden 2.5-mal mehr Arten (paired $t_2 = 6.4$, $p = 0.02$) und mehr Individuen (4.7 mal mehr, paired $t_2 = 2.4$, $p = 0.138$) als in den Feldwegen erfasst. Zwischen den drei verschiedenen beprobten Blühstreifen gab es allerdings ebenfalls deutliche Unterschiede in der Arten- und Individuenzahl.

Die meisten Arten (11) und Individuen (325) wurden bei der dritten Erprobung Ende Juni erfasst. Die meisten Arten (12) und Individuen (223, davon 122 saugende) wurden im Blühstreifen 2 erfasst, der im Frühjahr mit der Mischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ angesät wurde, er bot Ende Juni das beste Blühangebot. In Blühstreifen 1 wurden die wenigsten Arten und Individuen in einem Blühstreifen beobachtet, wahrscheinlich weil dieser Blühstreifen nur in einem kurzen Zeitraum Anfang Juni ein üppiges Blühangebot aufwies. Ende Juni war dort schon fast alles verblüht und vertrocknet. Der dreiteilige Blühstreifen 3 liegt mit seiner erfassten Arten- und Individuenzahl an Tagfaltern in der Mitte zwischen Blühstreifen 1 und Blühstreifen 2. Von der Theorie her hätte er der attraktivste Blühstreifen sein müssen, weil er die größte Vielfalt (drei verschiedene Blütmischungen) und größte Fläche hat. Hier blühte Mitte Mai Inkarnatklée aus der „Untersaat“-Mischung, Anfang Juni Kornblume aus der im Herbst angesäten „Veitshöchheimer Bienenweide“ und Ende Juni bis Ende Juli blühte auf dem mit der Mischung „AUM Mecklenburg-Vorpommern“ angesäten Teil mit geringer Deckung Strandkamille, Mohn, Quirlmalve und Sonnenblume. Ende Juni wurden hier deutlich weniger Blütenressourcen geboten als in Blühstreifen 2.

4.5.3 Von den Tagfaltern genutzte Pflanzenarten

In allen Blühflächen wurden saugende Tagfalter beobachtet. Besonders viele saugende Tagfalter wurden im Blühstreifen 2 (122 Individuen) und Blühstreifen 3 (37 Individuen) beobachtet. Insgesamt wurden in den Blühflächen 164 Blütenbesuche von 12 Tagfalterarten an 17 Pflanzenarten, darunter 10 Blütmischungsarten, erfasst (Tabelle 10). Die meisten Tagfalter saugten an Strandkamille (68 Individuen in den Blühflächen, insgesamt 96), Quirl-Malve (22 Individuen) und Kornblume (11 Individuen). Bei Strandkamille und Kornblume ist dies nicht verwunderlich, da sie auch eine hohe Vegetationsbedeckung hatten. Die Quirlmalve hingegen hatte nur eine Deckung von 3%, wurde aber deutlich häufiger und von anderen Arten genutzt als z.B. die zeitgleich blühende Sonnenblume, die eine doppelt so hohe Deckung hatte.

Tabelle 10 Anzahl der Blütenbesuche pro Pflanzenart von den verschiedenen Tagfalterarten in den Blühflächen (* spontan aufgelaufene Arten). Die Blühflächen, in denen die Blütenbesuche erfasst wurden (blau hinterlegt: im Herbst mit Veitshöchheimer Bienenweide angesäte Fläche bl1a und bl3a.M, grün hinterlegt: im Frühjahr mit Veitshöchheimer Bienenweide angesäte Fläche bl2a), und die Deckung der Pflanzenarten in diesen Flächen ist angegeben.

Pflanzenart	Fläche	Bedeckung	Tagfalterart	Blütenbesuche	
				pro Art	Summe
<i>Atriplex patula</i> *	bl3a.W	28%	<i>Nymphalis io</i>	2	2
<i>Calendula officinalis</i>	bl2a	1.5%	<i>Nymphalis io</i>	3	3
<i>Centaurea cyanus</i>	bl1a, bl2a, bl3a.M	39%	<i>Pieris brassicae</i>	2	11
			<i>Pieris rapae</i>	5	
			<i>Polyommatus icarus</i>	2	
			<i>Pontia edusa</i>	1	
			<i>Vanessa cardui</i>	1	
<i>Cirsium vulgare</i> *	bl2a	< 1%	<i>Pieris rapae</i>	1	1
<i>Descuriania sophia</i> *	bl3a.O	1%	<i>Pieris rapae</i>	2	2
<i>Fagopyrum esculentum</i>	bl2a, bl3a.W	2%	<i>Nymphalis io</i>	1	7
			<i>Pieris rapae</i>	5	
			<i>Pontia edusa</i>	1	
<i>Helianthus annuus</i>	bl2a	6.5%	<i>Nymphalis io</i>	1	3
			<i>Papilion machaon</i>	1	
			<i>Vanessa atalanta</i>	1	
<i>Linum usitatissimum</i>	bl3a.W	1%	<i>Pieris rapae</i>	2	2
<i>Malva mauretania</i>	bl2a	4.5%	<i>Pieris brassicae</i>	1	1
<i>Malva sylvestris</i>	bl2a	4%	<i>Pieris rapae</i>	2	2
<i>Malva verticillata</i>	bl2a, bl3a.W	3%	<i>Carcharodes alceae</i>	1	22
			<i>Issoria lathonia</i>	1	
			<i>Pieris rapae</i>	19	
			<i>Pontia edusa</i>	1	
<i>Medicago sativa</i>	bl2a	2%	<i>Pieris rapae</i>	2	2
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	bl3a.W	< 1%	<i>Pieris rapae</i>	3	3
<i>Raphanus sativus</i> *	bl3a.W	< 1%	<i>Pieris rapae</i>	3	3
<i>Sinapis arvensis</i> *	bl3a.M	< 1%	<i>Pieris rapae</i>	1	1
<i>Tripleurospermum inodorum</i> *	bl1a, bl2a, bl3a.O, bl3a.M, bl3a.W	26%	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	68
			<i>Issoria lathonia</i>	1	
			<i>Nymphalis io</i>	54	
			<i>Pieris brassicae</i>	6	
			<i>Pieris napi</i>	2	
			<i>Polyommatus icarus</i>	2	
			<i>Vanessa cardui</i>	2	
17 Pflanzenarten			12 Tagfalterarten		164

4.6 Vögel

4.6.1 Feldlerche

Als Offenlandart steht die Feldlerche (*Alauda arvensis*) im besonderen Fokus der Auswertung und wird daher getrennt von den anderen Arten betrachtet.

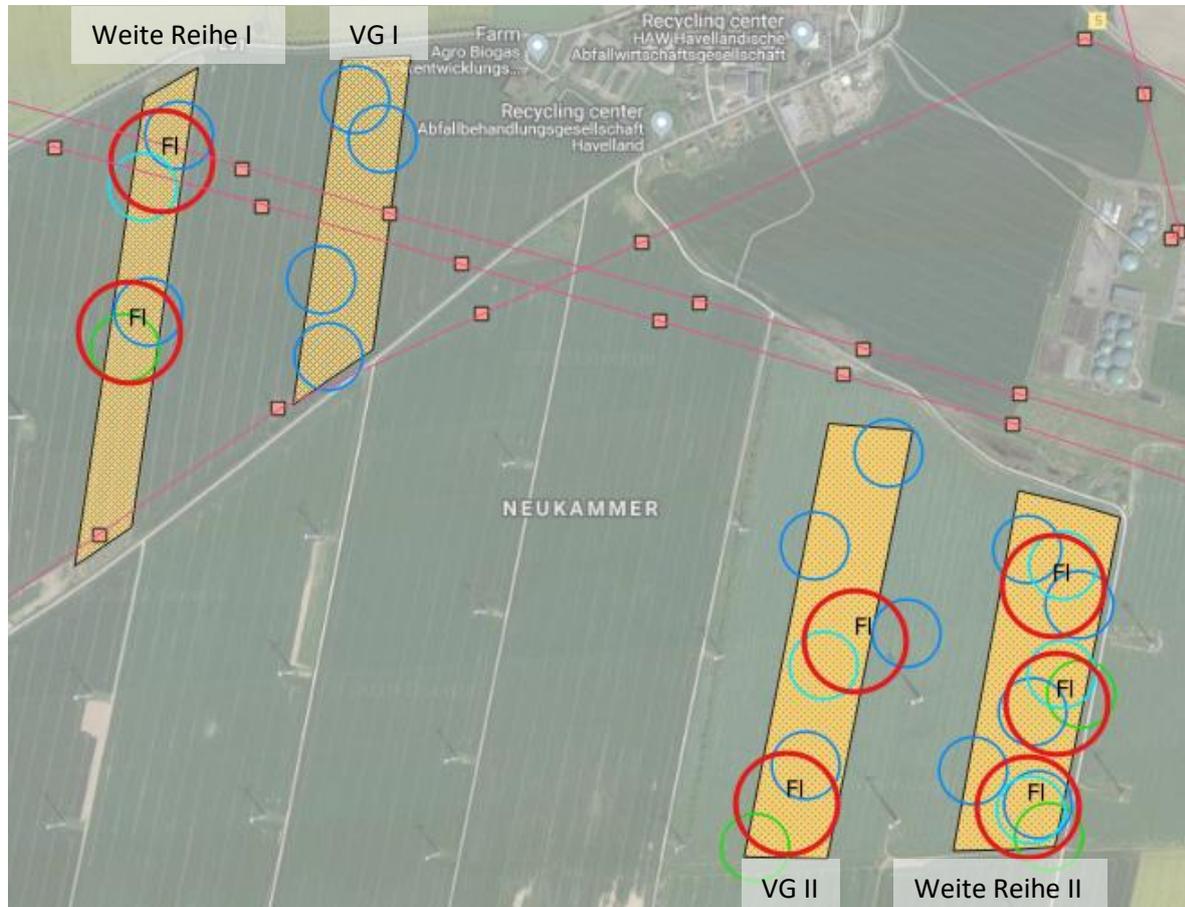


Abbildung 28 Singflüge der männlichen Feldlerchen (*Alauda arvensis*) und die daraus abgeleiteten Positionen der Papierreviere - Erfassung vom 22.03.18: türkis, Erfassung vom 19.04.18: blau, Erfassung vom 21.05.18: grün, resultierende Papierreviere: rot. Hochspannungsleitung und Masten: lachsfarben.

Die Weite-Reihe-Fläche im Winterweizen (WR I) wies bei allen Begehungen revieranzeigende Feldlerchenaktivität auf, während auf dem Vergleichsfeld lediglich bei einer Begehung Singflüge von vier Feldlerchen-Männchen beobachtet werden konnten. Nach den Bewertungsstandards kann demnach nur auf dem Versuchsfeld der Brutverdacht von zwei Paaren gehegt werden.

Schwierigkeiten gab es bei der Auswertung des GPS-Roggens (WR II), da dieser bei der dritten Begehung Mitte Mai bereits eine Wuchshöhe von mindestens 180 cm hatte und damit für Bodenbrüter völlig wertlos wurde. Aus Abbildung 28 wird ersichtlich, dass die dort festgestellten Feldlerchen (grüne Kreise) sich nur noch am Rand der Fläche aufgehalten haben. Es ist davon auszugehen, dass keine Zweitbrut auf der Fläche stattgefunden hat. Aus den Beobachtungen für den Zeitraum der ersten Brut lassen sich auf dem Weite-Reihe-Feld das Vorhandensein von drei Brutpaaren, auf dem Vergleichsfeld von zwei Brutpaaren ableiten (Abbildung 29).

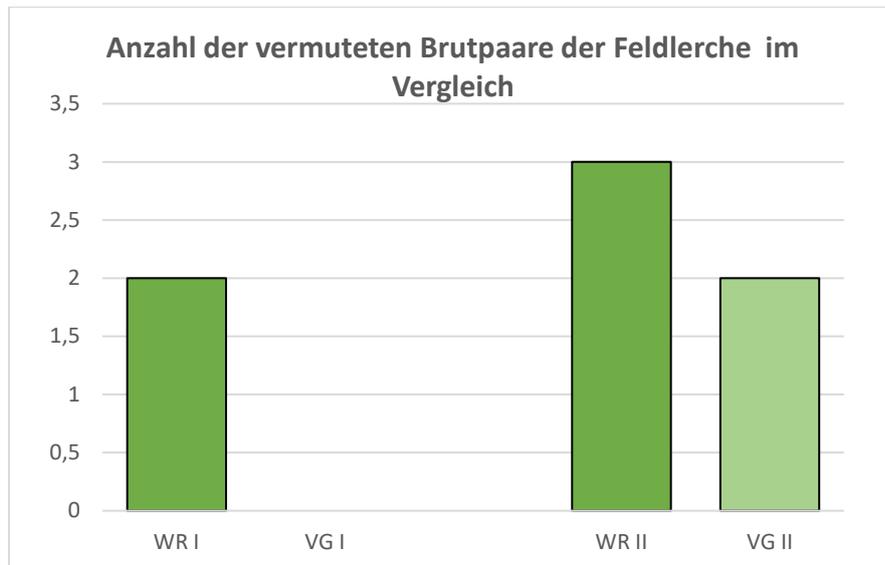


Abbildung 29 Anzahl der vermuteten Brutpaare der Feldlerche auf den Versuchs- und Vergleichsflächen

Vergleich zum Vorjahr

Im Vergleich wurden 2018 dreimal mehr Feldlerchen-Reviere als 2017 erfasst (Dichte pro 10 ha; 2018 in Wintergetreide (GPS-Roggen, Winterweizen): 3.25 Feldlerchenreviere, 2017 in Wintergetreide (Wintergerste, Winterweizen): 1.1 Feldlerchenreviere). Die Dichte der Wiesenschafstelzen-Reviere lag in beiden Jahren bei ca. 1 Revier pro 10 ha Wintergetreide.

Im Schlag 100 (Nauen I, 2018: Winterweizen) wurde 2017 Winterraps angebaut und weder Feldlerchen- noch Wiesenschafstelzen-Reviere erfasst, wobei generell nur Wiesenschafstelzen Raps zum Brüten nutzen. Feldlerchen brüten in niedriger lückiger Vegetation, deshalb ist Winterraps für sie nicht als Bruthabitat geeignet. 2018 bei der Bestellung mit Winterweizen wurde der Schlag 100 sowohl von Feldlerchen als auch von Wiesenschafstelzen genutzt.

Im Schlag 40 (Nauen II) wurde 2017 Winterweizen angebaut und je 1.1 Feldlerchen- und Wiesenschafstelzen-Revier pro 10 ha (insgesamt je 7) festgestellt. Im Vergleich war die Anzahl der Feldlerchen-Reviere 2018 in GPS-Roggen im März und April dreimal so hoch wie 2017 (3.5 Reviere pro 10 ha). 2017 wurden dafür im Mai und Juni genauso viele Feldlerchen-Reviere im Winterweizenfeld gefunden wie im April. 2018 wurden keine Wiesenschafstelzen erfasst. Wiesenschafstelzen suchen ihre Reviere erst ab Mai. Zu diesem Zeitpunkt war der GPS-Roggen vermutlich schon so hoch, dass er sich nicht mehr als Bruthabitat eignete.

Es gibt mindestens zwei Gründe, warum 2018 Schlag 40 generell attraktiver als Schlag 100 für Feldlerchen war. 1.) Suchen Feldlerchen gute Brutstandorte im nächsten Jahr wieder auf. Aufgrund der Kultur im Jahr 2017 war in dem Jahr Schlag 40 als Brutstandort geeignet, Schlag 100 aber nicht. 2.) Hat Schlag 40 gute Strukturen zur Nahrungssuche in der Umgebung, weshalb dort 2017 auch insgesamt mehr Vogelarten gefunden wurden. Bei Schlag 100 hingegen fehlen nicht nur diese Strukturen, sondern es verläuft auch eine Stromtrasse durch den Schlag. Feldlerchen meiden Strommasten aufgrund der darauf sitzenden Krähen. 2017 wurden in Schlag 100 deutlich weniger Arten als auf den anderen untersuchten Schlägen gefunden.

4.6.2 Weitere Vogelarten

Neben der Feldlerche konnten weitere 13 Arten auf den Feldern und in ihrer unmittelbaren Umgebung festgestellt werden (Tabelle 11, Tabelle 12, Abbildung 30). Diese lassen sich in Nahrungsgäste, Durchzügler und potenzielle Brutvögel einteilen.

Tabelle 11 Nachweise aus den Begehungen im Weite Reihe- und Vergleichsfeld in Winterweizen (Nauen I)

Weite Reihe - Nauen I (Winterweizen)								
	22.03.	19.04.	21.05.	Reviere	22.03.	19.04.	21.05.	Reviere
Weite Reihe					Dichtsaat			
Brutvögel auf dem Feld								
Wiesenschafstelze			4.1	4				
Feldlerche	1.1	2.0	1.0	2		4.0		4
Grauammer			1.0	1		1.0		1
Jagdfasan			1.0	1				
Brutvögel in angrenzender Struktur/Feldgehölz								
Dorngrasmücke		1.0		1		1.0		1
Nachtigall		1.0		1				
Amsel		1.0		1				
Nahrungsgäste								
Nebelkrähe	1	1			2	1	1	
Wacholderdrossel					11			
Elster		1						

Tabelle 12 Nachweise aus den Begehungen im Weite Reihe- und Vergleichsfeld in GPS-Roggen (Nauen II)

Weite Reihe - Nauen II (GPS-Roggen)								
	22.03.	19.04.	21.05.	Reviere	22.03.	19.04.	21.05.	Reviere
Weite Reihe					Dichtsaat			
Brutvögel auf dem Feld								
Wiesenschafstelze								
Feldlerche	4.2	5.0		4	1.0	3.0	1.0	3
Nahrungsgäste								
Bluthänfling			13					
Nebelkrähe					2			
Kranich					1			

Als Brutvogel der offenen Agrarlandschaft kommt von den beobachteten Arten neben der Feldlerche noch die Wiesenschafstelze (*Motacilla flava*) und der Jagdfasan (*Phasianus colchicus*) in Betracht. Die Wiesenschafstelze konnte mit vier Individuen auf der Weite-Reihe-Fläche I im Winterweizen festgestellt werden, allerdings ohne durch einen Brutverdacht aufzufallen. Der Jagdfasan wurde mehrfach auf der WR-Fläche und in der angrenzenden dichteren Aussaat registriert. Ein Brutverdacht konnte auch hier nicht erhoben werden. In der Hecke entlang der Felder konnten in den betrachteten Abschnitten eine Dorngrasmücke (*Silvia communis*), eine Grauammer (*Emberiza calandra*) und eine Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*) festgestellt werden. Die Grauammer wurde wiederholt vermerkt, allerdings ohne, dass erkennbar war, dass sie eine Präferenz für das Versuchs- oder das Vergleichsfeld zeigen würde (Abbildung 30). Ein Neststandort konnte nicht lokalisiert werden. Sowohl eine Amsel (*Turdus merula*), als auch eine Elster (*Pica pica*) suchten den als Rastplatz eingerichteten Bereich nördlich der WR-Fläche I. Als Durchzügler wurden Graugänse (*Anser anser*) und Kraniche (*Grus grus*) klassifiziert. Ebenfalls auf dem Zug, aber auch als Nahrungsgäste konnten Wacholderdrosseln (*Turdus pilaris*) beobachtet werden, während sich Nebelkrähen (*Corvus corone*) und ein Kolkkrabe (*Corvus corax*) als Nahrungsgäste ganzjährig einfinden.

Interessant war die Dauerbrache nördlich der Versuchsfläche II, auf der drei Feldschwirle (*Locustella naevia*) Reviere markierten. Die Dauerbrache war nicht Teil der Untersuchung und die Feststellung basiert auf Beobachtungen, die im Vorbeigehen gemacht wurden. Da der Feldschwirl in der aktuellen Roten Liste der bedrohten Arten von der Vorwarnstufe in die Kategorie III (gefährdet) gerutscht ist, wurde sein Gesang bei der Begehung sehr positiv aufgenommen und findet daher in diesem Bericht

Erwähnung. Die Dauerbrache stellt für eine Reihe weiterer Vogelarten ein wichtiges Habitat dar und sollte auf jeden Fall erhalten bleiben und gepflegt werden. Durch die Anlage von angrenzenden Blühstreifen kann der Wert des Habitats noch gesteigert werden.

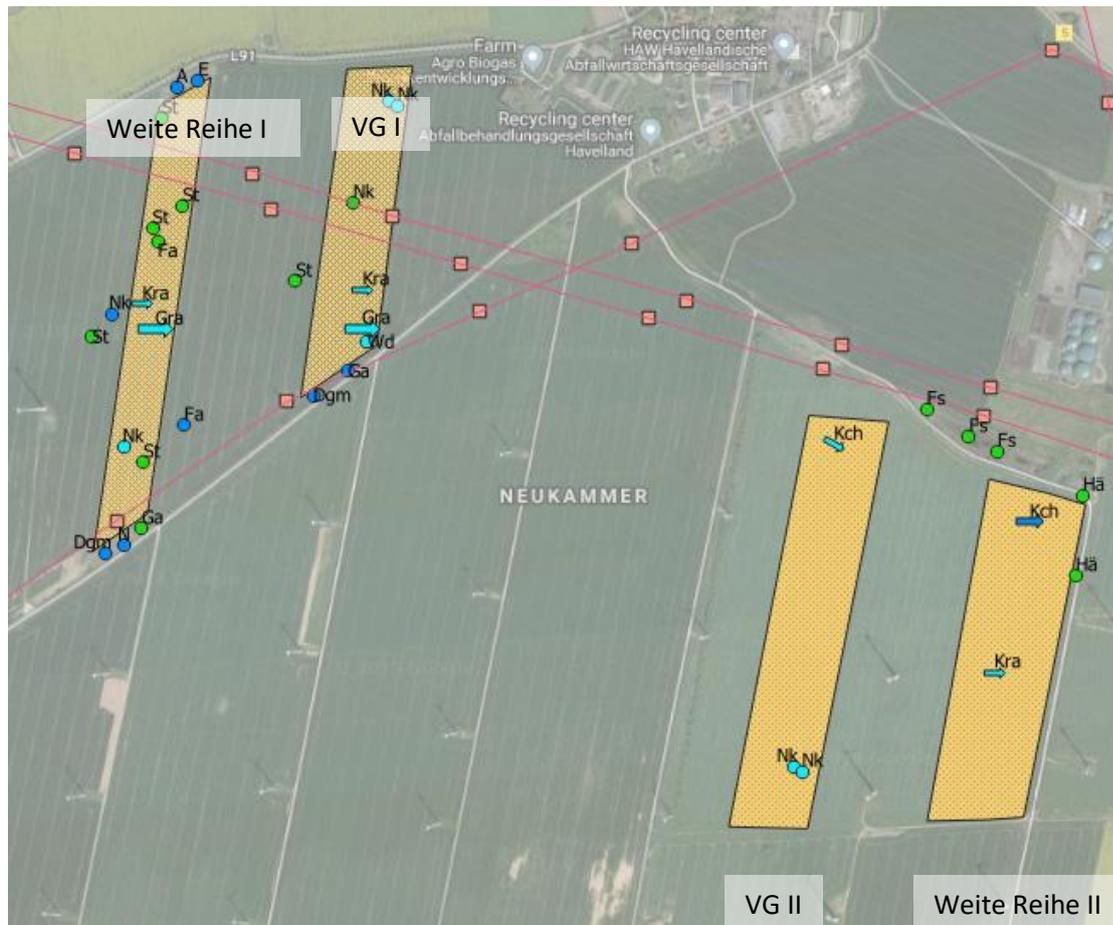


Abbildung 30 Erfassung weiterer Vogelarten auf den Feldern und in den angrenzenden Strukturen, 22.03.18: türkis, 19.04.18: blau, 21.05.18: grün. Raute: Offenlandart, Pfeil: Flugbewegung. Hochspannungsleitung und Masten: lachsfarben.

Diskussion

Für die in Feldern in offenen Bodenstellen brütenden Feldlerchen ist eine Tendenz zu der bevorzugten Nutzung von Flächen mit Aussaat in Weiter Reihe zu erkennen. Allerdings büßt die Aussage an Kraft ein, da insbesondere das Flächenpaar II mit dem GPS-Roggen bei der Untersuchung am 21. Mai nicht mehr bewertbar war. Die deutliche Tendenz, sich nahe oder auf den Flächen II aufzuhalten kann auch mit der Nähe des unbefestigten Weges und der Dauerbrache zusammenhängen, da solche Strukturen zur Nahrungssuche aufgesucht werden. GPS-Roggen kann nur für die erste Brut von Feldlerchen, aber nicht von Wiesenschafstelzen oder für spätere Bruten von Feldlerchen genutzt werden, daher ist die Aussaat in Weiter Reihe in anderen Wintergetreiden sinnvoller.

2018 konnte mit der Weiten Reihe nur das Schaffen offener Bodenstellen im Feld realisiert werden, der ebenfalls gewünschte Effekt eine blühende Untersaat zu etablieren und Sekundärkräutern Raum zu geben, wurde nicht erzielt. Dafür gab es mehrere Gründe: Konkurrenzstärke des GPS-Roggens, Herbizideinsatz und ungünstige Wetterbedingungen (siehe Absatz 4.1). Aufgrund der fehlenden Kräuter konnte die Weite Reihe-Maßnahme keine Nahrungsressourcen zur Verfügung stellen, die den positiven Effekt der Weiten Reihe voraussichtlich verstärken würden. Daher hatte die Aussaat in Weiter Reihe auch keinen Einfluss auf die Brutplatzwahl von Arten, die in den angrenzenden Strukturen nisten.

5 Besprechungstermine und Öffentlichkeitsarbeit

Neben einer Reihe interner Besprechungstermine von Bayer, der Agro-Farm Nauen und dem ifab wurden auf der Bayer ForwardFarm mehrere Feldtage (17. April, 25. und 26. Juni 2018) ausgerichtet, auf denen von Dr. Rainer Oppermann, Dr. Christoph Saure und Dr. Sonja Pfister die ökologischen Aufwertungsmaßnahmen (Blühstreifen, Parzellenversuch) präsentiert wurden (Abbildung 31).



Abbildung 31 Informationen zu den Aufwertungsmaßnahmen während der Feldtage am 17. April (oben) und am 26. Juni 2018 (unten).

Für das Jahr 2019 sind neben weiterer Abstimmungsarbeit auch weitere Projektpräsentationen geplant. Die Öffentlichkeitsarbeit rund um die Aufwertungsmaßnahmen soll kontinuierlich erfolgen.

6 Planung und Umsetzung der Maßnahmen im Herbst 2018 / Frühjahr 2019

Im Herbst 2018 wurde ein neuer Parzellenversuch und vier Weite Reihe-Schläge (insgesamt 30 ha) in Winterweizen angelegt. Im Parzellenversuch wurden dieses Jahr 12 Parzellen mit einer Breite von 6 m und Länge von 30 m angelegt, auf Ihnen werden sechs verschiedene Kombinationen mit zwei Wiederholungen getestet (Tabelle 13): Zwei Parzellen ohne Untersaat und ohne Pflanzenschutzmittel, drei Parzellen mit Untersaat im September ohne und mit zwei unterschiedlichen Herbizidbehandlungen und eine Parzelle mit Untersaat Anfang März mit einer Herbizidbehandlung im Herbst. Für die Untersaat im September wurde eine andere Untersaatmischung verwendet als für die Untersaat Anfang März (Tabelle 14). Die Aussaat der Parzellen wurde von der Agro-Farm durchgeführt, die Herbizidbehandlung wird von Bayer organisiert.

In den Weite Reihe Schlägen wurde die Untersaat ebenfalls zeitgleich mit dem Weizen getrennt gedreht, hier wurde eine billigere, artenärmere Mischung (Untersaat 3) verwendet. Die Weite Reihe Schläge auf den Schläge 110, 120 und 180 (Vorkultur Raps) wurden Mitte September angelegt, der Weite Reihe Schlag auf Schlag 306 (Vorkultur Mais) wurde erst im Mitte Oktober angelegt.

Tabelle 13 Parzellenversuchsplan 2018/2019

Parzelle		1 & 7	2 & 8	3 & 9	4 & 10	5 & 11	6 & 12
Einsaat-Zeitpunkt	Weizen	Sep	Sep	Sep	Sep	Sep	Sep
	Untersaat	-	-	Sep	Sep	Sep	Anfang Mrz
Aussaatstärke	Weizen	1	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	Untersaat (kg/ha)	-	-	10	10	10	10
Reihenabstand		30	30	30	30	30	30
Untersaat		-	-	U1	U1	U1	U2
PSM		0	0	0	Cadou/ Herbst	Cadou+CTU/ Herbst	Bacara Forte/ Herbst
Einsaatechnik	Untersaat	-	-	getrennt gedreht	getrennt gedreht	getrennt gedreht	getrennt gedreht

Tabelle 14 Zusammensetzung der Untersaatmischungen ,Untersaat 1' (US 1 PV) = Herbst-Untersaat im Parzellenversuch, ,Untersaat 2' (US 2 PV) = Frühjahrsuntersaat im Parzellenversuch und ,Untersaat 3' (US 3 WR) = Herbst-Untersaat in den großen Schlägen

Botanischer Name	Deutscher Name	% US 1 PV	% US 2 PV	% US 3 WR
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	0,1	0,2	
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wundklee	2	3,0	
<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	5	4,5	1
<i>Camelina sativa</i>	Leindotter	5	7,0	
<i>Carum carvi</i>	Kümmel	5	2,5	5
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	8	8,0	
<i>Lamium purpureum</i>	Rote Taubnessel	0,1		
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	15	8,0	15
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	10		15
<i>Nigella sativa</i>	Schwarzkümmel	0,2	1,8	
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	5		5
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	1,5		
<i>Prunella vulgaris</i>	Große Braunelle	0,1		
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf	2		
<i>Trifolium hybridum</i>	Schwedenklee	2	1,0	7
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	25	20,0	35
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	10	7,0	10
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	2	4,0	5
<i>Valerianella locusta</i>	Feldsalat	2		2
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch		5,0	
<i>Lepidium sativum</i>	Gartenkresse		12,0	
<i>Linum usitatissimum</i>	Öllein		11,0	
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne		5,0	
		20 Arten	16 Arten	10 Arten

Im Herbst wurden in zwei Wintergerste-Feldern drei neue Blühstreifen (insgesamt 2.86 ha) mit der überjährigen Mischung „FAKT M3“ (15 kg/ha) angelegt. Sie enthält 27 Honigpflanzen (14 aus der Gruppe A) und erfüllt damit die Vorgaben für eine einjährige Mischung für Bracheflächen mit Honigpflanzen. Im Frühjahr 2019 werden außerdem noch drei neue Blühstreifen (1.12 ha) mit der mehrjährigen Mischung „Greening Nektar und Pollen“ (10 kg/ha) angelegt. Sie enthält insgesamt 40 Honigpflanzen (26 aus der Gruppe B und 14 aus der Gruppe A) und erfüllt damit die Vorgaben für eine mehrjährige Mischung für Bracheflächen mit Honigpflanzen.

Im Rahmen anderer Kooperationen werden außerdem ein 2,8 ha großer Blühstreifen mit der einjährigen Mischung „MFG Bienenweide“ und 6,7 ha mit der einjährigen Mischung „KWS Ackervielfalt“ angelegt. Außerdem ist geplant nach der Ernte des GPS-Roggens im Frühsommer auf einer 200 ha große Fläche eine blühende Zwischenfrucht („KWS Masse Fit“) einzusäen, die im September für die Biogaserzeugung geerntet wird. Zusätzlich zu den bisherigen Untersuchungen sollen auch diese beiden Blühstreifen mit den einjährigen Mischungen und die blühende Zwischenfrucht untersucht werden.

Dadurch dass 2019 auch Aufwertungsmaßnahmen südlich der Eisenbahn und nördlich der Bundesstraße liegen, vergrößert sich der Projekt-Bereich von 1000 ha auf 1420 ha.

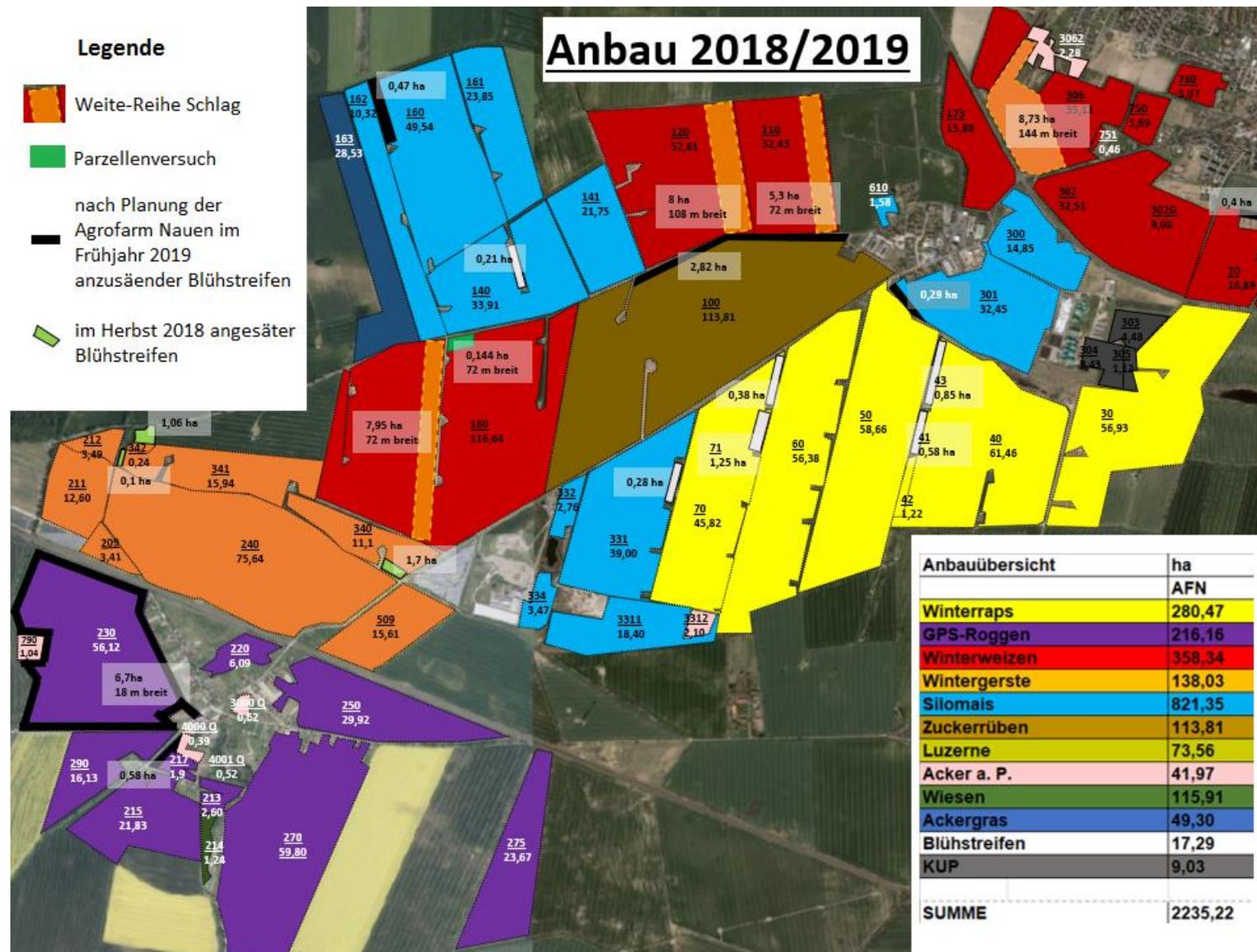


Abbildung 32 Übersicht zu den Aufwertungsmaßnahmen in der Feldflur ab Herbst 2018 nach Angaben der Agro-Farm Nauen vom 18.10.2018.

7 Zusammenfassung

Seit 2017 werden Demonstrationsmaßnahmen zur ökologischen Aufwertung auf der Agrofarm Nauen durchgeführt. 2018 wurden die Maßnahmen ausgeweitet und insgesamt 3,5 ha Blühflächen, zwei bee banks, zwei Weite Reihe-Schläge (20 ha) und ein Parzellenversuch zur Weiten Reihe mit blühender Untersaat auf einem Teilbereich des Betriebs (rund 1000 ha) westlich von Neukammer angelegt. In dem Weite Reihe-Parzellenversuch wurden verschiedene Untersaatmischungen, Aussaatstärken, Herbizideinsatz, Einsaat-Zeitpunkte und -Techniken erprobt, um herauszufinden, welches die bestmögliche technische Umsetzung von Getreide in Weite Reihe mit einer blühenden Untersaat ist. Auf den zwei Weite Reihe-Schlägen wurde die Auswirkung der Maßnahme auf Vögel, Wildbienen, Schwebfliegen und Tagfalter sowie auf den Ertrag untersucht im Vergleich mit angrenzenden Wintergetreidefeldern in Dichtsaat. Die Nutzung der zwei neben Blühstreifen angelegten bee banks als Nistplätze für im Boden nistende Wildbienen wurde im Vergleich mit zwei vorhandenen potentiellen Boden-Niststrukturen (offene Bereiche an der Basis von Windkraftanlagen) ohne angrenzende Blühstreifen evaluiert. Außerdem wurden die Effekte der Blühstreifen auf verschiedene Wildinsekten (Bienen, Schwebfliegen und Tagfalter) untersucht im Vergleich zu Feldwegen bzw. normal bewirtschafteten Feldern. In allen drei ökologischen Aufwertungstypen und deren Vergleichsflächen wurden die Vegetation, die Wildbienen, Schwebfliegen und Tagfalter erfasst.

Der Parzellenversuch zur Weiten Reihe hat ergeben, dass eine zeitgleiche Einsaat der Untersaat mit dem Wintergetreide, möglichst getrennt gedrillt erfolgsversprechend ist. Geeignete Mischungspartner sind Inkarnatklee und andere Arten, die winterhart, kleinwüchsig und für Bestäuber attraktiv sind sowie eine ähnliche Saattiefe wie Weizen haben. Herbizid-Behandlungen (mit Cadou) sind möglichst zu vermeiden, da sie die Untersaat schädigen. 2018/2019 werden weitere angepasste Parzellenversuche stattfinden. Die Untersuchungen der Weiten Reihe auf den großen Wintergetreide-Schlägen hat gezeigt, dass bodenbrütende Feldvögel wie Feldlerchen und Wiesenschafstelzen positiv auf die Aufwertungsmaßnahme „Weite Reihe“ reagieren. Allerdings bietet GPS-Roggen aufgrund seines schnellen Wachstums nur im frühen Frühjahr Nistplätze, daher ist die Aussaat in Weite Reihe in anderen Wintergetreiden sinnvoller. Da die blühende Untersaat sich auf den großen Weite Reihe-Schlägen nicht etablierte, konnten keine positiven Effekte auf andere Vogelarten, Wildbienen, Schwebfliegen und Tagfalter festgestellt werden. Im Parzellenversuch blühte Inkarnatklee aus der Untersaat und verschiedene Wildkräuter (Kamille, Mohn). Im und am Rande des Parzellenversuches wurden genauso viele Schwebfliegen- Arten (11) und -Individuen (34) wie in den Blühstreifen festgestellt. Tagfalter und Wildbienen kamen dort ebenfalls in geringer Dichte (4-5 Individuen pro Beprobung) vor. Bei den Tagfaltern kamen nur in etwa so viele Arten (5) und Individuen wie in den Feldwegen vor und die meisten Tagfalter überflogen die Fläche lediglich. Bei den Wildbienen kamen weniger Arten (7) als in den Feldwegen und in den Blühflächen vor. Dies deutet darauf hin, dass der Getreideanbau in Weite Reihe mit blühender Untersaat einen positiven Effekt für weit verbreitete Bestäuber-Arten, insbesondere für Schwebfliegen, haben kann. Der Ertrag in den Weite Reihe-Schlägen war bei Winterweizen nur geringfügig kleiner als bei der Dichtsaat (Differenz -0,4 t/ha; -7%), bei GPS-Roggen waren die Erträge im Weite Reihe-Schlag sogar höher (Differenz +3,2 t/ha; +15%). 2018/2019 werden vier Weite Reihe-Schlägen mit blühender Untersaat (30 ha) angelegt und die Untersuchungen fortgeführt.

An den Bee banks wurden bereits vier Wildbienenarten in geringer Individuenzahl registriert, obwohl die bee banks erst Ende April angelegt wurden. In den Vergleichsflächen, relativ offenen Flächen an der Basis von Windkraftanlagen, wurden ähnlich viele Arten und Individuen erfasst. Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass die bee banks als Nisthabitat für Wildbienen interessant sein können, wobei ihre Anlage optimiert werden kann.

Die Blühstreifen haben eine positive Wirkung auf Tagfalter, Schwebfliegen und Wildbienen. Es wurden 2,5mal mehr Tagfalter-Arten (durchschnittlich 10 Arten pro Fläche), 2mal mehr Schwebfliegen-Arten (10) sowie 5mal mehr Tagfalter-Individuen (25 pro Fläche pro Beprobung), 10mal mehr Schwebfliegen-Individuen (36) und 4mal mehr Wildbienen-Individuen (23) in den Blühstreifen als in den Feldwegen erfasst. Bei den Wildbienen sind bisher nur Effekte auf die Individuenanzahl erkennbar, die Artenanzahl blieb auf einem ähnlichen Niveau (11 Arten). Insgesamt wurden 2018 28 Wildbienenarten, 15 Schwebfliegenarten und 16 Tagfalterarten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen; überwiegend Arten, die relativ häufig und mobil und daher weit verbreitet und nicht gefährdet sind.

Die erreichten Artenzahlen im Agrarland bei Neukammer sind durchweg sehr klein. Dies war zu erwarten, insbesondere für anspruchsvolle, seltene und gefährdete Arten, weil das Umland von Nauen landwirtschaftlich intensiv genutzt wird und eine strukturarme Feldflur darstellt. Die Vielfalt an Bestäuberarten ist dadurch von vornherein begrenzt. Die Aufwertung der Feldflur mit Blühflächen und Nisthabitaten kann zu einer Zuwandern von Arten bzw. zum Ansteigen der Individuendichten führen. In 2018, dem ersten Jahr der Maßnahmenumsetzung, wurden nach wie vor nur wenige Arten erfasst. In den nächsten Jahren können aber, bei konsequenter Fortführung der Maßnahmen, durchaus Erfolge in Hinsicht auf die Biodiversität erzielt werden. Es ist damit zu rechnen, dass die Besiedlung der Blühstreifen und der Aufbau der Populationen einige Zeit in Anspruch nimmt. Im Vergleich zum Oberrhein-Projekt wurden in den Feldwegen ähnliche Wildbienen- und Tagfalter-Artenzahlen erfasst. Bei den Wildbienen wurden die positiven Effekte der Blühstreifen im Oberrhein-Projekt erst drei Jahre nach dem Anlegen der Blühstreifen sichtbar. Die Tagfalter reagierten im Oberrhein-Projekt ebenfalls schneller, im Mittel werden dort pro Blühstreifen 10 Tagfalter-Arten gefunden – ähnlich wie 2018 in Nauen. Hinzu kommt, dass die Aufwertungsmaßnahmen in Nauen bisher einen viel kleineren Anteil (0,3% Blühflächen und 2% Weite Reihe auf 1000 ha Fläche verteilt) haben und auch viel isolierter sind als die Blühstreifen im Oberrhein-Projekt (10% Blühflächen in 50 ha Fläche).

Es müssen noch mehr Aufwertungen durchgeführt und dadurch ein hohes Struktur- und Blütenangebot sowie eine gute Vernetzung der Aufwertungsmaßnahmen miteinander geschaffen werden. Für 2019 sind 30 ha Weite Reihe (2,1% auf 1400 ha Fläche verteilt) und 17 ha Blühstreifen (1,2% auf 1400 ha Fläche verteilt, davon 7,5 ha projektintern) geplant. Mittelfristiges Ziel ist es den Maßnahmenumfang im Vergleich zum Jahr 2019 zu verdreifachen und Aufwertungsmaßnahmen auf 10% des Projektgebietes (Größe 1420 ha -> 142 ha Maßnahmen) umzusetzen. 10% an Maßnahmenflächen sind mindestens nötig, um eine ökologische Aufwertung zu erreichen.

8 Literaturverzeichnis

- Amiet, F.; Herrmann, M.; Müller, A.; Neumeyer, R. (2004): Apidae 4. Anthidium, Chelostoma, Coelioxys, Dioxys, Heriades, Lithurgus, Megachile, Osmia, Stelis. Fauna Helvetica 9: Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF)/Schweizerische Entomologische Gesellschaft (SEG) Neuchatel, Switzerland.
- Amiet, F.; Herrmann, M.; Müller, A.; Neumeyer, R. (2007): Fauna Helvetica 20. In: *Apidae* 5, S. 356.
- Amiet, Felix (1996): Insecta Helvetica. A, Fauna. 12. Hymenoptera. Apidae.-T. 1. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, Gattungen Apis, Bombus und Psithyrus. Unter Mitarbeit von Schweizerische Entomologische Gesellschaft: Musée d'Histoire naturelle.
- Amiet, Felix; Herrmann, M.; Müller, A.; Neumeyer, R. (2001): Fauna Helvetica 6. Apidae 3. Halictus, Lasioglossum: Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF).
- Amiet, Felix; Herrmann, Mike; Müller, Andreas; Neumeyer, Rainer (2010): Andrena, Melitturga, Panurginus, Panurgus: Centre suisse de cartographie de la faune (26).
- Amiet, Felix; Müller, Andreas; Neumeyer, Rainer (1999): Apidae 2. Colletes, Dufourea, Hylaeus, Nomia, Nomioides, Rophitoides, Rophites, Sphecodes, Systropha: Schweizerische Entomologische Gesellschaft (4).
- Bartsch, H.; Binkiewicz, E.; Klintbjer, A.; Rådén, A.; Nasibov, E. (2009a): Tvåvingar: Blomflugor, Diptera: Syrphidae: Eristalinae & Microdontinae. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna, DH53b. In: *Artdatabanken, SLU, Uppsala*.
- Bartsch, H.; Binkiewicz, E.; Rådén, A.; Nasibov, E. (2009b): Tvåvingar: Blomflugor, Diptera: Syrphidae: Syrphinae. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna, DH53b. Uppsala: Artdatabanken, SLU.
- Dathe, H. H.; Saure, Christoph (2000): Rote Liste und Artenliste der Bienen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Apidae). In: *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 9, Beilage 3-35.
- Michener, Charles Duncan (2007): The bees of the world. 2nd. Baltimore, London: The Johns Hopkins University Press.
- Ollerton, Jeff; Erenler, Hilary; Edwards, Mike; Crockett, Robin (2014): Pollinator declines. Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes. In: *Science (New York, N.Y.)* 346 (6215), S. 1360–1362. DOI: 10.1126/science.1257259.
- Pfiffner, Lukas; Müller, Andreas (2016): Wildbienen und Bestäubung. Faktenblatt: Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL). Online verfügbar unter shop.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1633-wildbienen.pdf.
- Potts, Simon G.; Imperatriz-Fonseca, Vera; Ngo, Hien; Biesmeijer, Jacobus C.; Breeze, Tom; Dicks, Lynn et al. (2016): Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) on pollinators, pollination and food production. Online verfügbar unter www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/Pollination_Summary%20for%20policymakers_EN_.pdf.
- Reemer, M.; Renema, W.; van Steenis, W.; Zeegers, T.; Barendregt, A.; Smit, J. T. et al. (2009): De Nederlandse Zweefvliegen:(Diptera: Syrphidae). Leiden: Nederlandse Fauna (8).
- Reinhardt, R.; Bolz, R. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hes-perioidea) Deutschlands. In: Bundesamt für Naturschutz (Hg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). Bonn-Bad Godesberg (Naturschutz und biologische Vielfalt, 70 (3)), S. 167–194.
- Röder, Gerd (1990): Biologie der Schwebfliegen Deutschlands: Erna Bauer Verlag, Keltern Weiler.
- Scheuchl, E. (1996): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs (Band 2). Schlüssel der Arten der Familien Megachilidae und Melittidae. In: *Eigenverlag Erwin Scheuchl, Velden, the Netherlands*.

- Scheuchl, E.; Schwenninger, H. R. (2015): Kritisches Verzeichnis und aktuelle Checkliste der Wildbienen Deutschlands (Hymenoptera, Anthophila) sowie Anmerkungen zur Gefährdung. In: *Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart* 50 (1), S. 1–225.
- Scheuchl, Erwin (1995): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Schlüssel der Gattung und der Arten der Familie Anthophoridae: Velden.
- Scheuchl, Erwin; Willner, Wolfgang (2016): Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Alle Arten im Porträt. Wiebelsheim: Quelle et Meyer Verlag.
- Schindler, Matthias; Diestelhorst, Olaf; Haertel, Stephan; Saure, Christoph; Scharnowski, Arno; Schwenninger, Hans R. (2013): Monitoring agricultural ecosystems by using wild bees as environmental indicators. In: *BioRisk* 8, S. 53.
- Schmid-Egger, C.; Scheuchl, E. (1997): Illustrierte Bestimmungsschlüssel der Wildbienen Deutschlands und Österreichs, Band III. Andrenidae. Velden.
- Schwarz, Maximilian; Gusenleitner, F.; Westrich, P.; Dathe, H. H. (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). In: *Entomofauna* 8, S. 1–398.
- Settele, Josef; Steiner, Roland; Reinhardt, Rolf; Feldmann, Reinart; Hermann, Gabriel (2008): Schmetterlinge. Die Tagfalter Deutschlands: Ulmer.
- Speight, M. C.D.; Sarthou, J. P. (2017): StN keys for the identification of the European species of various genera of Syrphidae 2017. In: *Syrph the Net, the database of European Syrphidae (Diptera)* 99, S. 1–139.
- Ssymank, A.; Doczkal, D.; Rennwald, K.; Dziöck, F. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) Deutschlands. 2. Fassung, Stand April 2008. In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [Hrsg.]: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). In: *Naturschutz und biologische Vielfalt* 70 (3), S. 13–83.
- van Veen, Mark P.; Moore, Suzanne J. (2004): Hoverflies of Northwest Europe. Identification keys to the Syrphidae. Utrecht: KNNV Publishing Utrecht.
- Westrich, P.; Frommer, U.; Mandery, K.; Riemann, H.; Ruhnke, H.; Saure, C.; Voith, J. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. (5. Fassung, Stand Februar 2011). In: *Naturschutz und biologische Vielfalt* 70 (3), S. 373–416.
- Westrich, Paul (2018): Die Wildbienen Deutschlands. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- Winfree, Rachael; Bartomeus, Ignasi; Cariveau, Daniel P. (2011): Native pollinators in anthropogenic habitats. In: *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 42, S. 1–22. DOI: 10.1146/annurev-ecolsys-102710-145042.

9 Anhang

9.1 Blühmischungen

Im Folgenden werden die Zusammensetzungen der im Projekt eingesetzten Blühmischung mit ihrem jeweiligen Gewichtsanteil aufgelistet.

FAKT M3

Saatstärke 15 kg/ha, Herbstansaat, überjährige Blühmischung

Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts.-%	Honigpflanzen
<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	0.1	Gruppe B
<i>Agrostemma githago</i>	Kornrade	3	Gruppe A
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wundklee	1	
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	3	Gruppe A
<i>Brassica napus</i>	Winterraps	2	
<i>Brassica rapa</i>	Winterrübsen	4	
<i>Carum Carvi</i>	Kümmel	1	Gruppe B
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	1.5	Gruppe A
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesenflockenblume	0.5	Gruppe B
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	7	Gruppe A
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	1	Gruppe B
<i>Echium vulgare</i>	Gemeiner Natternkopf	0.3	Gruppe B
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	10	Gruppe A
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	2	Gruppe B
<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume Pollensorte	6	Gruppe A
<i>Lepidium sativum</i>	Kresse	3	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Wiesen-Margerite	0.5	Gruppe B
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	1	Gruppe B
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	3	Gruppe B
<i>Melilotus alba</i>	Weißer Steinklee	0.5	Gruppe A
<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	1	Gruppe B
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Futter-Esparsette	4	Gruppe B
<i>Origanum vulgare</i>	Dost	0.1	Gruppe B
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	0.3	Gruppe A
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	2	Gruppe A
<i>Secale multicaule</i>	Waldstaudenroggen	12	
<i>Sinapis alba</i>	Gelbsenf	15	Gruppe A
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	8	Gruppe A
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	2	Gruppe A
<i>Verbascum densiflorum</i>	Großblütige Königskerze	0.2	Gruppe B
<i>Vicia sativa</i>	Saatwicke	3	Gruppe A
<i>Vicia villosa</i>	Winterwicke	2	Gruppe A
32 Pflanzenarten, davon 27 Honigpflanzen		100	14 x A, 13 x B

Greening Nektar und Pollen

Saatstärke 10 kg/ha, Frühjahrsansaat, mehrjährige Blümmischung

	Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts%	Honigpflanzen
Kultur	<i>Anethum graveolens</i>	Dill	6.0	Gruppe A
Kultur	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	3.0	Gruppe A
Kultur	<i>Carthamus tinctorius</i>	Färber-Distel	2.5	Gruppe A
Kultur	<i>Coriandrum sativum</i>	Echter Koriander	5.0	Gruppe A
Kultur	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Echter Buchweizen	6.0	Gruppe A
Kultur	<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume	6.0	Gruppe A
Kultur	<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	3.0	Gruppe A
Kultur	<i>Ornithopus sativus</i>	Echte Serradella	2.5	Gruppe A
Kultur	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Rainfarn-Phazelle	3.0	Gruppe A
Kultur	<i>Raphanus sativus</i>	Garten-Rettich	2.0	Gruppe A
Kultur	<i>Trifolium alexandrinum</i>	Ägyptischer Klee	3.5	Gruppe A
Kultur	<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnat-Klee	3.0	Gruppe A
Kultur	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee	2.0	Gruppe A
Kultur	<i>Trifolium resupinatum</i>	Persischer Klee	2.5	Gruppe A
Wild	<i>Achillea millefolium</i>	Gew. Schafgarbe	1.5	Gruppe B
Wild	<i>Anthemis tinctoria</i>	Färber-Hundskamille	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Carum carvi</i>	Wiesen-Kümmel	3.5	Gruppe B
Wild	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	2.0	Gruppe B
Wild	<i>Crepis biennis</i>	Wiesen-Pippau	0.5	Gruppe B
Wild	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	2.0	Gruppe B
Wild	<i>Dipsacus fullonum</i>	Wilde Karde	0.5	Gruppe B
Wild	<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	4.0	Gruppe B
Wild	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Margerite	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Lotus corniculatus</i>	Gew. Hornklee	4.0	Gruppe B
Wild	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Medicago sativa</i>	Saat-Luzerne	3.0	Gruppe B
Wild	<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	4.5	Gruppe B
Wild	<i>Oenothera biennis</i>	Gemeine Nachtkerze	0.5	Gruppe B
Wild	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Saat-Esparsette	5.5	Gruppe B
Wild	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich	2.0	Gruppe B
Wild	<i>Prunella vulgaris</i>	Gew. Braunelle	0.5	Gruppe B
Wild	<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	2.0	Gruppe B
Wild	<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf	3.0	Gruppe B
Wild	<i>Silene vulgaris</i>	Gew. Leimkraut	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	0.8	Gruppe B
Wild	<i>Trifolium hybridum</i>	Schweden-Klee	3.0	Gruppe B
Wild	<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	0.2	Gruppe B
40 Pflanzenarten, davon 40 Honigpflanzen			100.0	14 x A, 26 x B

Veitshöchheimer Bienenweide

Saatstärke 10 kg/ha, Herbst- oder Frühjahrsansaat, mehrjährige Blümmischung

Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts-%	Honigpflanzen
<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	2	Gruppe B
<i>Antheum graveoleus</i>	Dill	1,1	Gruppe A
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	5	Gruppe A
<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	5	Gruppe A
<i>Carduus nutans</i>	Nickende Kratzdistel	0,5	Gruppe B
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	1	Gruppe A
<i>Centaurea jacea</i>	Gemeine Flockenblume	0,5	Gruppe B
<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume	0,5	Gruppe B
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	3	Gruppe A
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	1,2	Gruppe B
<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	1	Gruppe B
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	7	Gruppe A
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	2,5	Gruppe B
<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume	5	Gruppe A
<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut	0,5	Gruppe B
<i>Inula helenium</i>	Alanat	0,1	
<i>Leonurus cardiaca</i>	Echtes Herzgespann	0,6	Gruppe B
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Wiesen-Margerite	1,6	Gruppe B
<i>Linum austriacum</i>	Österreichischer Lein	2	
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornschotenklee	5	Gruppe B
<i>Malva moschata</i>	Moschus-Malve	2	
<i>Malva verticillata</i>	Wilde Malve	2	Gruppe B
<i>Malva sylvestris ssp. mauretania</i>	Futtermalve	2	Gruppe A
<i>Medicago lupulina</i>	Gelbklee	3	
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	5	Gruppe A
<i>Nigella sativa</i>	Echter Schwarzkümmel	3	Gruppe A
<i>Oenothera biennis</i>	Gemeine Nachtkerze	2	Gruppe B
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Esparsette	15	Gruppe B
<i>Origanum vulgare</i>	Wilder Majoran	0,2	Gruppe B
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	1,5	Gruppe A
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	1,5	Gruppe A
<i>Reseda lutea</i>	Gelber Wau	0,5	Gruppe B
<i>Reseda luteola</i>	Färber-Resede	0,5	Gruppe A
<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	1,5	Gruppe B
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf	3,5	Gruppe B
<i>Silene vulgaris</i>	Gemeines Leimkraut	0,5	Gruppe B
<i>Solidago virgaurea</i>	Gemeine Goldrute	0,1	Gruppe A
<i>Sylibum marianum</i>	Mariendistel	4	Gruppe B
<i>Thymus pulegioides</i>	Gewöhnlicher Thymian	0,1	Gruppe B
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	5	Gruppe A
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	2	Gruppe B
<i>Verbascum lychnitis</i>	Mehlige Königskerze	0,2	Gruppe B
<i>Verbascum densiflorum</i>	Großblütige Königskerze	0,1	Gruppe B
<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	0,2	Gruppe B
44 Pflanzenarten, davon 40 Honigpflanzen		100	15 x A, 25 x B

AUM Mecklenburg-Vorpommern

Saatstärke 10 kg/ha, Frühjahrsansaat, mehrjährige Blümmischung,

30% Wildarten aus Norddeutschland, 70% Kulturarten, 73% zwei- und mehrjährige Arten

	Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts%	Lebensdauer	Honigpflanze
Wild	<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	2,5	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Odermening	0,5	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesenkerbel	1,5	Mehrjährig	
Wild	<i>Artemisia campestris</i>	Feld-Beifuß	0,1	Mehrjährig	
Wild	<i>Artemisia vulgaris</i>	Beifuß	0,5	Mehrjährig	
Kultur	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	0,4		Gruppe A
Kultur	<i>Carum carvi</i>	Wiesenkümmel	1,8	2-Jährig	Gruppe B
Wild	<i>Centaurea stoebe</i>	Rispige	0,5	Mehrjährig	
Wild	<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	4	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	2	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Daucus carota</i>	Futtermöhre	0,4		
Wild	<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	2,3	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Fagopyron esculentum</i>	Buchweizen	7		Gruppe A
Kultur	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	5,2	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Galium album</i>	Wiesenlabkraut	0,5	Mehrjährig	
Wild	<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut	0,5	Mehrjährig	
Kultur	<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblumen	7		Gruppe A
Wild	<i>Heracleum sphondylium</i>	Wiesenbärenklau	0,5	Mehrjährig	
Kultur	<i>Inula helenium</i>	Echter Alant	0,18	Mehrjährig	
Kultur	<i>Leonurus cardiaca</i>	Herzgespann	1	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Leucanthemum</i>	Margerite	2	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Linum usitatissimum</i>	Öllein	7		
Kultur	<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	2,6	Mehrjährig	
Wild	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kuckuckslichtnelke	0,3	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Malva mauritanica</i>	Futtermalve	0,4	2-Jährig	Gruppe B
Wild	<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve	2	Mehrjährig	Gruppe A
Kultur	<i>Malva verticillata</i>	Quirlmalve	0,42		
Kultur	<i>Medicago lupulina</i>	Gelbklee	1,7		Gruppe A
Kultur	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	6,6	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee	2	2-Jährig	Gruppe A
Kultur	<i>Oenothera biennis</i>	Nachtkerze	0,2	2-Jährig	Gruppe B
Kultur	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Esparsette	12	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Petroselinum sativum</i>	Petersilie	1,3	2-Jährig	
Wild	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	4	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Braunelle	0,5	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Silene alba</i>	Weiße Lichtnelke	0,6	Mehrjährig	
Wild	<i>Silene vulgaris</i>	Traubenkropfkraut	2	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Silybum marianum</i>	Mariendistel	2	2-Jährig	Gruppe A
Wild	<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	1	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Trifolium hybridum</i>	Schwedenklee	0,9	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	4,4	Mehrjährig	Gruppe A
Wild	<i>Verbascum nigrum</i>	Königskerze	0,2	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Vicia sativa</i>	Sommerwicke	3		Gruppe A
Kultur	<i>Vicia villosa</i>	Winterwicke	4,5	Mehrjährig	Gruppe A
	44 Pflanzenarten, 30 Honigpflanzen		100		10 x A, 18 x B

9.2 Vogeldaten



Abbildung 33 Avifauna in Nauen am 21.03.2018, erfasst von D. Chalwatzis. Feldlerchen-Männchen im Singflug (orangene Kreise), Feldlerchen-Weibchen (orangene Punkte).



Abbildung 34 Aufwuchs und Avifauna in Nauen am 19.04.2018, D. Chalwatzis Feldlerchen-Männchen im Singflug (orangene Kreise), Feldlerchen-Weibchen (orangene Punkte).



Abbildung 35 Avifauna in Nauen am 21.05.2018, erfasst von D. Chalwatzis. Feldlerchen-Männchen im Singflug (orangene Kreise), Feldlerchen-Weibchen (orangene Punkte).