

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

Jahresbericht 2022



Durchführung / Wissenschaftliche Koordination:

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



April 2023

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

Jahresbericht 2022

Projektkoordination

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

Untersuchungsteam

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

Ansprechpartner bei der Agro-Farm GmbH, Nauen

Geschäftsführer:	Dirk Peters
Leiterin Pflanzenproduktion:	Stefanie Peters

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
1.1	Hintergrund des Projektes.....	4
1.2	Bedeutung von Bestäubern im Naturhaushalt.....	5
2	Methodik.....	6
2.1	Betriebsspiegel Agro-Farm Nauen	6
2.2	Demonstrationsmaßnahmen	7
2.3	Vegetationsaufnahmen.....	12
2.4	Insekten-Erfassung.....	12
2.5	Wildbienen-Erfassung.....	13
2.6	Schwebfliegen-Erfassung.....	15
2.7	Tagfalter-Erfassung.....	16
2.8	Vogel-Aufnahmen.....	16
3	Umsetzung der Demonstrationsmaßnahmen.....	18
3.1	Wintergetreide Weite Reihe mit blühender Untersaat	18
3.2	Blühstreifen	18
3.3	Bee banks	19
4	Ergebnisse.....	22
4.1	Getreide Weite Reihe.....	22
4.1.1	Weite Reihe-Schläge.....	22
4.1.2	Schlussfolgerungen zu Getreide in Weite Reihe mit Untersaat.....	25
4.2	Vegetation.....	26
4.2.1	Vegetation in den spontan begrünten Flächen.....	26
4.2.2	Vegetation in den Blühstreifen.....	29
4.3	Wildbienen.....	43
4.3.1	Wildbienen-Arten.....	43
4.3.2	Wildbienen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen	51
4.4	Schwebfliegen.....	67
4.4.1	Schwebfliegen-Arten	67
4.4.2	Schwebfliegen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen.....	70
4.5	Tagfalter	75
4.5.1	Tagfalter-Arten	75
4.5.2	Tagfalter: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen.....	79
4.5.3	Von den Tagfaltern genutzte Pflanzenarten	83
4.6	Vögel in den Weite Reihe-Flächen	86
5	Besprechungstermine und Öffentlichkeitsarbeit	90
6	Überblick über die Blühstreifen im Herbst 2022.....	91
7	Zusammenfassung.....	93
7.1	Maßnahmen und Untersuchungen 2022	93
7.2	Weite Reihe mit blühender Untersaat	94
7.3	Bee banks	96
7.4	Blühstreifen	96
7.5	Fazit	98
8	Literaturverzeichnis.....	99
9	Anhang.....	102
9.1	Blühmischungen	102
9.2	Wildbienenendaten.....	110

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 betriebspezifischen 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 (Demonstrations-betrieb).

Im Verlauf der Besprechung im Frühjahr 2017 mit Bayer CropScience wurde deutlich, dass es in den ersten Jahren zunächst nur um die Anlage von Aufwertungsmaßnahmen zu Demonstrationszwecken ging 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 eng begrenzt waren, konnten Planung und Bestandsaufnahmen zunächst nur auf einer Teilfläche (1400 ha) 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). 2018 wurden 3.5 ha Blühstreifen angelegt. 2019 vergrößerte sich der Projekt-Bereich von 1000 ha auf 1420 ha und die Aufwertungsmaßnahmen wurden ausgedehnt: es wurden weitere 6.8 ha Blühstreifen, 7.3 ha selbstbegrünte Brachen und 30 ha Wintergetreide in Weite Reihe mit blühender Untersaat angelegt. Seit 2020 werden in Brandenburg ein- und mehrjährige Blühflächen, die bestimmte vom KULAP definierte Vorgaben erfüllen, gefördert. Daher wurden 2020 37 ha neue Blühstreifen (30 ha mit der mehrjährigen KULAP-Mischung) neu angelegt. Insgesamt gab es 2020 41.6 ha Blühstreifen und 33 ha Weite Reihe. 2021 waren insgesamt 44.7 ha Blühflächen, 2.64 ha Ackerbrache, zwei bee banks, zwei Weite Reihe-Schläge (16.2 ha) und ein Parzellenversuch zur Weite Reihe mit blühender Untersaat angelegt (insgesamt 63.5 ha). 2022 gab es insgesamt 69.8 ha Maßnahmenflächen, davon 43.8 ha Blühflächen, 2.64 ha Ackerbrachen, vier bee banks und einen Weite Reihe-Schlag ohne Untersaat (23.4 ha). Das entspricht 4.9% des Teilbereichs des Betriebs (rund 1400 ha) westlich von Neukammer.

Ähnlich wie in den Vorjahren wurden 2022 folgende Maßnahmen und Untersuchungen durchgeführt:

1. Auf einem großen Weite Reihe-Schlägen ohne Untersaat wurde die Auswirkung der Maßnahme auf Vögel und den Ertrag untersucht. Geplant war ein extra weite Reihenabstand von 45 cm, umgesetzt wurde aber nur ein Reihenabstand von 30 cm.
2. Die Auswirkung der Blühflächen auf verschiedene Wildinsekten wurde in sechs (Bienen und Schwebfliegen) bzw. neun (Tagfalter) Blühstreifen und zwei Vergleichsflächen untersucht, Tagfalter wurden zusätzlich auch auf einer Ackerbrache erfasst.
3. Neben zwei Blühstreifen wurden 2018 Erdhügel als Nistplätze für Bodennister (sog. ‚bee banks‘) angelegt. 2020 wurde neben der einen vorhandenen bee bank eine neue, besser gestaltete bee bank angelegt. 2022 war erneut geplant neben die neuere der bestehenden bee banks eine neu gestaltete bee bank anzulegen, bei dem einen Standort blieb die bee bank

von 2018 bestehen, beim anderen Standort wurde eine bee bank entfernt und die andere erneuert. Zusätzlich wurden an zwei neuen Standorten zwei (etwas kleinere) bee banks angelegt. Die Nutzung der zwei bee banks (an den Standorten seit 2018) durch Wildbienen im Vergleich zu zwei vorhandenen Boden-Niststrukturen wurde auch 2022 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 (Potts et al. 2016; 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), die Zahlen beziehen sich auf die Jahre 2017/2020 und wurden nicht aktualisiert)

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.

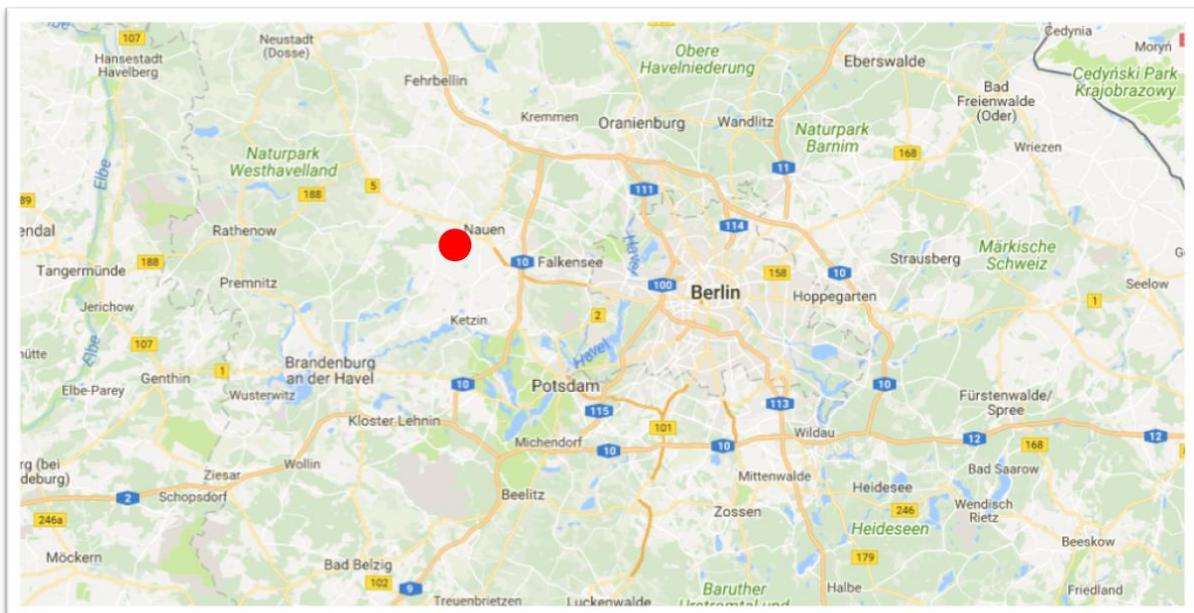


Abbildung 1 Lage der Agro-Farm GmbH Nauen.

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, Verteilung im Jahr 2020)

- Silomais: ~750 ha
- GPS-Roggen: ~270 ha
- Winterweizen: ~340 ha
- Winterraps: ~140 ha
- Wintergerste: ~160 ha
- Zuckerrüben: ~110 ha
- Sonstiges: Triticale, Luzerne, Hafer, Ackergras

Sonstiges: Gesellschafter einer Biogasanlage, Betreiber einer Photovoltaik - Freiflächenanlage

Vermarktungswege: Direktvermarktung

2.2 Demonstrationsmaßnahmen 2018 bis 2022

Die Demonstrationsmaßnahmen und Untersuchungen finden auf einem Teilbereich des Betriebs (rund 1400 ha) westlich von Neukammer statt. Die Landschaftsstruktur und Biodiversität wurden 2017 als Grundlage für das Monitoring der Aufwertungen aufgenommen. Im Folgenden wird die Historie der Maßnahmen, welche Maßnahmen in welchem Umfang in den Jahren 2018 bis 2022 umgesetzt und in den Folgejahren fortgeführt wurden, beschrieben.

Im Herbst 2017 und Frühjahr **2018** wurden auf einem Teilbereich von 1000 ha 3.5 ha Blühflächen, zwei bee banks, zwei Weite Reihe-Schläge (20 ha) und ein Parzellenversuch zur Weiten Reihe angelegt. Im Herbst 2018 und Frühjahr **2019** wurden 2.8 ha einjährige, 2.9 ha überjährige und 1.1 ha mehrjährige Blühstreifen, 7.3 ha selbstbegrünte Brachen sowie vier Weite Reihe-Schläge (30 ha) angelegt. Dadurch dass 2019 auch Aufwertungsmaßnahmen südlich der Eisenbahn und nördlich der Bundesstraße angelegt wurden, vergrößerte sich der Projekt-Bereich von 1000 ha auf 1420 ha. **2020** wurden 4.67 ha Blühstreifen aus den Vorjahren (3.51 aus 2018 und 1.16 aus 2019) fortgeführt. Außerdem wurden 36.89 ha zusätzliche Blühflächen angelegt, insgesamt waren damit 2020 auf 41.6 ha Blühstreifen angelegt. Seit 2020 werden in Brandenburg ein- und mehrjährige Blühflächen gefördert, die bestimmte vom KULAP definierte Vorgaben erfüllen (MLUL Brandenburg 2019). Die mehrjährige KULAP-Mischung wurde im Frühjahr 2020 auf 30 ha ausgesät in den Randbereichen der Schläge 230, 250 und 290. Die einjährige KULAP-Mischung wurde auf 1.1 ha ausgesät, daneben wurden zum Vergleich die bisher im Projekt vorwiegend genutzte mehrjährige Mischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ (auf 0.3 ha) und eine vom IFAB konzipierte, weitgehend auf den Vorgaben des KULAP beruhende, mehrjährige Mischung (auf 0.8 ha) eingesät. Außerdem wurden auf den Schlägen 140, 141 und 160 im Herbst 2019 drei Blühstreifen mit der überjährigen Mischung „FAKT M3“ eingesät (2.1 ha). Im Rahmen anderer Kooperationen wurden zwei Blühstreifen auf den Schlägen 180 und 181 (2.3 ha) mit der einjährigen Mischung „KWS Vielfalt“ eingesät.

Insgesamt nahmen die Aufwertungsmaßnahmen im Jahr **2021** eine Fläche von 4.5% des Projektgebietes in Nauen (ca. 63.5 ha von 1420 ha) einnehmen. Aus den Jahren 2018 bis 2020 wurden 37 ha Blühstreifen (2.6%) fortgeführt, zudem wurden im Jahr 2021 2.47 ha Feldgliederungsstreifen (0.17%), 4.65 ha mehrjährige Biogas-Blühmischungen (0.3%) und 2.6 ha Ackerbrachestreifen (0.2%) sowie zwei Weite Reihe Schläge (16.2 ha, 1.1%) neu angelegt. Die Feldgliederungsstreifen sollen die Vernetzung der Blühflächen erhöhen, wofür bei diesen großen Schlägen auch Strukturen im Feld benötigt werden. Im Herbst 2020 wurden zwei Feldgliederungsstreifen (2.1 ha, 0.15%) in Schlag 100 (12 m breit) und Schlag 240 (24 m breit) je zur Hälfte mit der mehrjährigen Blühmischung Veitshöchheimer Bienenweide und der mehrjährigen Biogas-Mischung BG90 angelegt. Der geplante Feldgliederungsstreifen in Schlag 180 in Verlängerung des Weges zu den Windkraftanlagen wurde im Frühjahr 2021 angelegt, allerdings nur auf 12 m Breite mit der Biogasmischung BG70 angesät.

Im Jahr 2021 wurden verschiedene mehrjährige Biogasmischungen mit unterschiedlichen Aussaatzeitpunkten getestet. Im Herbst 2020 wurden zwei Streifen (2.1 ha) mit der Biogasmischung „BG 90“ von Saaten Zeller angelegt. Im Frühjahr 2021 wurden 2.5 ha Blühstreifen mit der Biogasmischung „BG 70“ von Saaten Zeller eingesät, u.a. zwei der drei Blühstreifen, die 2020 mit der überjährigen Mischung FAKT M3 eingesät waren. Im Juli 2021 wurde der östliche Teil des Blühstreifenkomplexes in Schlag 71 mit der Biogasmischung „BG 90“ neu angesät. Die anderen Flächen, für die eine Ansaat im Juli geplant war, wurden bereits im Frühjahr miteingesät. Die Zusammensetzung der mehrjährigen Biogasmischungen „BG 70“ und „BG 90“ kann dem Anhang entnommen werden.

Zusätzlich zu den Blühstreifen sollten im Herbst 2020 auch einige Ackerbrachestreifen angelegt werden, weil die 2019 zufällig angelegten Ackerbrachestreifen sich sehr gut entwickelten. Allerdings wurden nur in Schlag 270 zwei Ackerbrachestreifen (2.64 ha, 0.19%) bei der Aussaat freigelassen. Die

Weiten Reihe-Flächen wurden wie geplant auf Schlag 110 und 120 angelegt, allerdings lief nur vereinzelt Koriander aus der Untersaat auf.

2022 war geplant, dass die Aufwertungsmaßnahmen eine Fläche von 5% des Projektgebietes in Nauen (ca. 71.3 ha von 1420 ha) einnehmen, umgesetzt wurden 69.8 ha (4.9%). Aus den Jahren 2018 bis 2020 wurden 37 ha Blühstreifen (2.6%) fortgeführt. Einige der Blühstreifen, die 2022 ins 5. Standjahr gehen, sollten 2022 bereits zur Hälfte neu angesät und zum Teil verbreitert werden (Erweiterung 0.9 ha, 0.06%). Dies wurde nicht umgesetzt. Aus dem Jahr 2021 sollen die Feldgliederungsstreifen (Schlag 240, Schlag 100) und Blühstreifen mit den Biogasmischungen BG70 und BG90 mit den verschiedenen Ansaatzeitpunkten (Herbst 2020, Frühjahr 2021, Juli 2021) fortgeführt werden (insgesamt 7.1 ha, 0.5%). Der Feldgliederungsstreifen in Schlag 240 wurde umgebrochen. Im Sommer/ Herbst 2021 wurde noch der Feldgliederungsstreifen in Schlag 180 angelegt bzw. neu eingesät.

Auch die im Herbst 2019 angelegten Ackerbrachestreifen in Schlag 270 wurden fortgeführt, auf der westlichen Hälfte des Streifens fand im Herbst 2020 eine Bodenbearbeitung statt. Die bereits für 2021 geplanten Ackerbrachestreifen in Schlag 60 sollten im Herbst 2021 angelegt werden, wurden aber wieder nicht umgesetzt.

Zusätzlich wurde neben der Hecke auf Schlag 100 und 180 ein kombinierter Streifen angelegt. Direkt neben der Hecke wurden 6 m Kleegrasmischung angesät, die gemäht und zur Heckenpflege befahren werden. Daneben wurden 6 m Blümmischung (Veitshöchheimer Bienenweide) ausgesät (insgesamt 2.5 ha, 0.18%).

Da die Untersaat in den großen Weite Reihe-Flächen in Nauen – außer 2019 – nur spärlich aufgelaufen ist (dies lag u.a. an zu späten Saatzeitpunkten der Untersaat), ist für 2022 eine Extensivgetreide Fläche mit 45 cm Reihenabstand ohne Untersaat geplant (23 ha, 1.65%). Die Weite Reihe-Fläche wurde angelegt, allerdings nur mit 30 cm Reihenabstand.

Außerdem sollten im Januar/Februar 2022 weitere optimierte bee banks (wie im Frühjahr 2020: 6 x 4 m Grundfläche, 2 m hoch, in Nord-Süd-Richtung ausgerichtet) angelegt werden. In Schlag 331 war die Anlage einer solchen optimierten bee bank neben der vorhandenen bee bank bereits für 2020 und 2021 geplant, 2020 wurde aber nur die zweite bee bank in Schlag 70 angelegt. 2021 wurden gar keine neuen bee banks angelegt. In der Planung für 2020/2021 wurden 12 weitere mögliche Standorte für bee banks neben Blühflächen und anderen Aufwertungsmaßnahmen vorgeschlagen. Priorisiert wurden drei Standorte: 1) bei den zusammenhängenden Blühstreifen in Schlag 41, 43 und dem Blühstreifenkomplex in Schlag 40, 2) bei den Biogasblühstreifen in Schlag 160 und 140, und 3) in Schlag 180 bei der südlicheren Windkraftanlage bei dem neuen zweiteiligen Feldgliederungsstreifen. D.h. für 2022 war die Anlage fünf neuer bee banks geplant. Die bee banks sollten so angelegt werden, dass daneben später noch eine bee bank passt, so dass man bei Verunkrautung eine bee bank austauschen kann. Von den geplanten bee banks wurden 2022 drei bee banks neu angelegt: Bei Schlag 331 (bb2a) wurde erneut keine neue bee bank angelegt, bei Schlag 331 wurde zwar eine neue bee bank angelegt, aber – entgegen der Planung - keine der älteren bee banks stehen gelassen. Außerdem wurde am priorisierten Standort 2 zwischen den Biogasblühstreifen in Schlag 161 und Schlag 140 eine kleine neue bee bank angelegt, neben dem Blühstreifen zwischen den Windkraftanlagen in Schlag 140 wurde eine weitere neue bee bank angelegt.

Details zu den Aufwertungsmaßnahmen im Jahr 2022 - Blümmischung, Aussaatzeitpunkt und Flächengröße - können Tabelle 1 entnommen werden. Bei den Maßnahmen mehrjährige Biogas-Blühstreifen und Wintergetreide in Weite Reihe handelt es sich um produktionsintegrierte Maßnahmen.

Die Lage der geplanten Demonstrationsmaßnahmen 2022 kann Abbildung 2 entnommen werden.

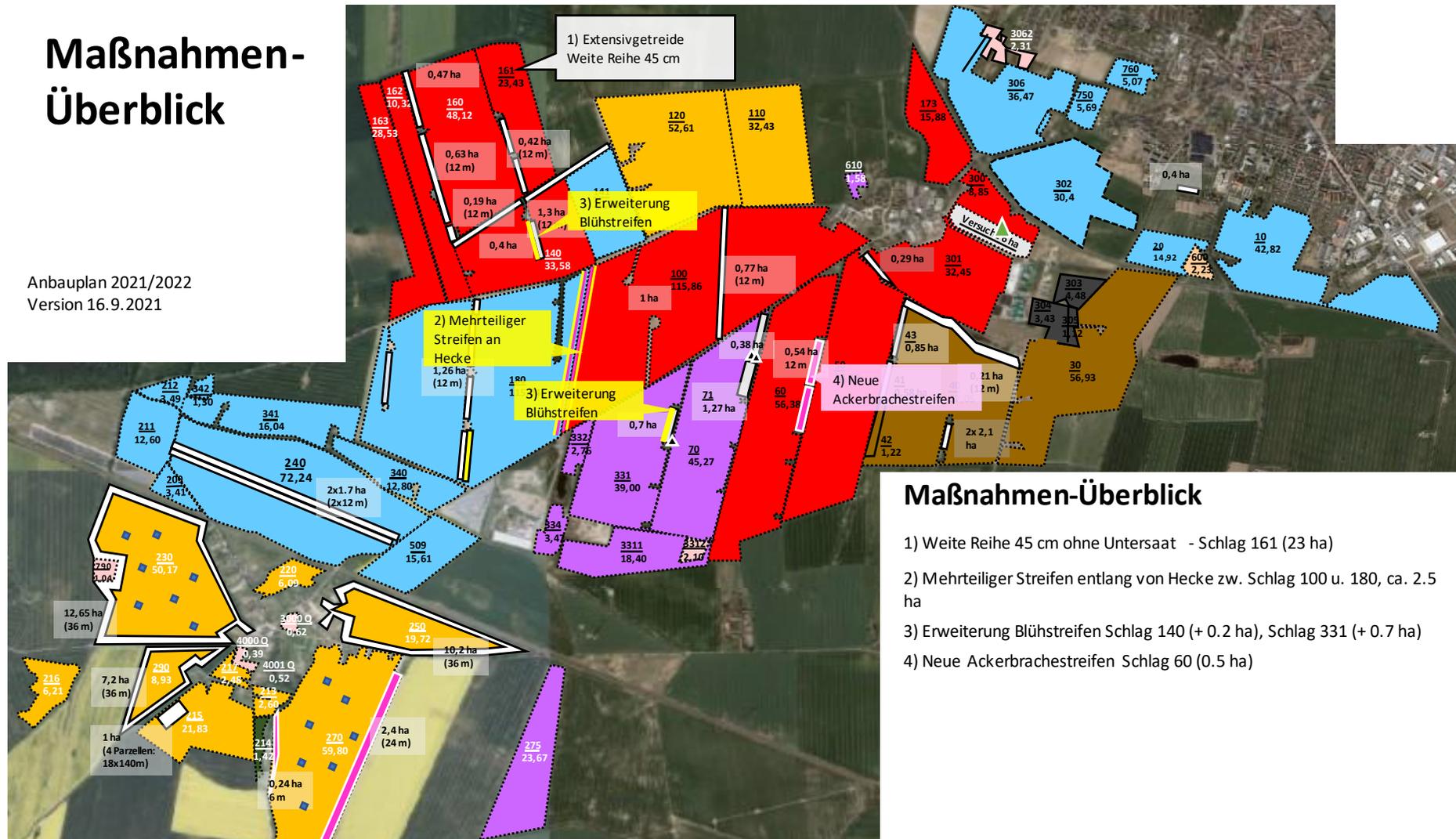
Tabelle 1 Im Jahr 2022 im Projektgebiet in Nauen bestehende und geplante Aufwertungsmaßnahmen: Blühflächen, Feldgliederungsstreifen, Biogas-Blühflächen, Ackerbrachestreifen, Weite Reihe-Flächen. Mit Angabe zur Blütmischung, Aussaat/Brachezeitpunkt, Jahr der Anlage und Flächengröße. Zusätzlich sind für die mehrjährigen Blühflächen Zwischensummen angegeben für die zu bestimmten Zeitpunkten/ Jahren angelegten Flächen (2018-2022). Alle in der Tabelle in schwarz angegebenen Flächen bestanden 2022. Rot markiert sind für 2022 geplante, aber umgebrochene bzw. nicht angelegte Flächen. Orange hinterlegt sind Blühflächen, die in den Vorjahren angelegt, aber im Sommer/ Herbst 2021 bzw. Frühjahr 2022 neu eingesät wurden. Grau hinterlegt wurde eine 2018 angelegte, im Sommer 2021 neu eingesäte Blühfläche.

Schlag	Blütmischung		Aussaatzeitpunkt	Fläche (in ha)
Blühflächen				
41	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Herbst 2017	0.66
43	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Herbst 2017	0.58
70	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Herbst 2017	0.38
71.Mitte	BG 90	mehrjährig	Herbst 2020	0.45
(71.Ost)				(0.45)
71.West	AUM Mecklenburg- Vorpommern	mehrjährig	Frühjahr 2018	0.38
331	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Frühjahr 2018	0.4
140.O	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Frühjahr 2018	0.21
				2018 angelegt
				3.06 ha
301	Greening Nektar und Pollen	mehrjährig	Frühjahr 2019	0.29
160.N	Greening Nektar und Pollen	mehrjährig	Frühjahr 2019	0.47
				2019 angelegt
				0.76 ha
40.N1	KULAP einjährig	einjährig	Frühjahr 2020	1.1
40.N2	IFAB Nauen mj	mehrjährig	Frühjahr 2020	0.7
40.N3	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Frühjahr 2020	0.4
40.S	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Frühjahr 2020	0.21
160.M+S	FAKT M3 (2021 BG70 geplant)	überjährig	Herbst 2019	0.82
250	KULAP mehrjährig	mehrjährig	Frühjahr 2020	10.2
230	KULAP mehrjährig	mehrjährig	Frühjahr 2020	12.65
290	KULAP mehrjährig	mehrjährig	Frühjahr 2020	7.2
				2020 angelegt
				33.29 ha
Summe	Blühflächen 2018-2020			37.1 ha
Feldgliederungsstreifen				
0.6 ha				
100.O	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Herbst 2020	0.39
240.M	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Herbst 2020	1.7
180.MS	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Frühjahr 2020	0.21
Biogasmischung				
100.O	BG 90	mehrjährig	Herbst 2020	0.39
240.M	BG 90	mehrjährig	Herbst 2020	1.7
				Herbst 2020
				0.39 ha
140.NW	BG 70	mehrjährig	Frühjahr 2021	0.6
140.NO	BG 70	mehrjährig	Frühjahr 2021	0.7
161.W	BG 70	mehrjährig	Frühjahr 2021	0.42
180.MM	BG 90	mehrjährig	Frühjahr 2021	0.41
180.MN	BG 90	mehrjährig	Frühjahr 2021	0.41
				Frühjahr 2021
				2.54 ha
71.Ost	BG 90	mehrjährig	Juli 2021	0.45
180.MS	BG 90	mehrjährig	Juli 2021	0.21
				Sommer 2021
				0.66 ha

Schlag	Blütmischung	Aussaatzeitpunkt	Fläche (in ha)
Summe	Biogas-Blühstreifen		3.59 ha
	Klee gras-Blühstreifen entlang Hecke		2.5 ha
100.W	Hälfte Klee gras, Hälfte Veitshöchheimer Bienenweide	Herbst 2021	1.25 ha
180.O	Hälfte Klee gras, Hälfte Veitshöchheimer Bienenweide	Herbst 2021	1.25 ha
	Blühflächen		43.8 ha
Schlag	Maßnahme	Anlagezeitpunkt	Fläche (in ha)
	Ackerbrachestreifen		2.64 ha
60	(Zwischenfrucht)	Herbst 2020	0.28
60	(Zwischenfrucht)	Herbst 2020	0.26
270.W		Herbst 2020	0.24
270.O	Hälfte Bodenbearbeitung Herbst 2021	Herbst 2020	2.4
	Weite Reihe- Flächen 2022		23.4 ha
161	Extensivgetreide geplant mit 45 cm Reihenabstand, umgesetzt 30 cm	einjährig Herbst 2021	23.4
Gesamt	Maßnahmen 2022		69.8 ha

Maßnahmen-Überblick

Anbauplan 2021/2022
Version 16.9.2021



Maßnahmen-Überblick

- 1) Weite Reihe 45 cm ohne Untersaat - Schlag 161 (23 ha)
- 2) Mehrteiliger Streifen entlang von Hecke zw. Schlag 100 u. 180, ca. 2.5 ha
- 3) Erweiterung Blühstreifen Schlag 140 (+ 0.2 ha), Schlag 331 (+ 0.7 ha)
- 4) Neue Ackerbrachestreifen Schlag 60 (0.5 ha)

Abbildung 2 Übersicht zu den geplanten Aufwertungsmaßnahmen 2022. Die Punkte 1) bis 4) kennzeichnen Maßnahmen, die 2022 neu geplant waren. Das Extensivgetreide (1) wurde nur mit 30 cm Reihenabstand umgesetzt. Die Erweiterung der Blühstreifen (3) und die neuen Ackerbrachestreifen (4) wurden nicht angelegt. Außerdem wurde der feldgliedernde Blühstreifen in Schlag 240 umgebrochen.

2.3 Vegetationsaufnahmen

Die Vegetation wurde in 14 Blühflächen und zwei Feldwegen, einer Ackerbrache sowie in einem Weite-Reihe-Schlag und einer Kontrollflächen in Dichtsaat erfasst. Die Winterweizen-Flächen in Weiter Reihe und die angrenzenden Flächen in Dichtsaat wurden dreimal bonitiert (28./29.04., 25.05., 21.06). Ende Juni wurde der Triticale geerntet, danach wurden die Schläge umgebrochen und keine weitere Bonitur durchgeführt.

Die beim Insektenmonitoring untersuchten Blühflächen und Kontrollflächen wurden wie in den Vorjahren dreimal detailliert bonitiert (23.05-07.06.; 21. u. 28.-30.06., 27.-28.07., 31.08.-01.09.2022), grobe Vegetationsaufnahmen (Höhe und Deckung verschiedener Vegetationsschichten, Vorkommen von blühenden Pflanzenarten) wurden bei allen Tagfalter-Begehungen durchgeführt. Neben den beim Insektenmonitoring untersuchten Flächen und Blühmischungen wurden auch noch Vegetationsaufnahmen auf weiteren Flächen durchgeführt (Tabelle 2).

Tabelle 2 Blühflächen und Ackerbrache, auf denen 2022 Vegetationsaufnahmen stattfanden mit Angabe des Schlages, der Blühmischung und der Standzeit.

Schlag	Name	Blühmischung	Standjahr 2022
41	Bl1a	Veitshöchheimer Bienenweide	5 (Herbst)
331	Bl2a	Veitshöchheimer Bienenweide	5 (Frühjahr)
71.West	Bl3a.W_AUM	AUM Mecklenburg-Vorpommern	5 (Frühjahr)
71.Mitte	Bl3a.M	BG 90	2 (Herbst)
71.Ost	Bl3a.O	BG 90.Jul	1 (Jul 2021)
250	Bl.kulap.mj	Mehrjährige KULAP-Mischung	3 (Frühjahr)
40	Bl.ifab.mj	Mehrjährige IFAB-Mischung	3
100	BL.BG90	BG 90	2 (Herbst)
161	BL.BG70.S161	BG 70	2 (Frühjahr)
270	Ackerbrache	-	2; 1 (Herbst)
180-Süd		VH, BG 90.Jul	1 (Jul 2021)
180-Hecke	Bl.Hecke.S180	Vh	1 (Herbst)
nur Vegetationsaufnahmen			
160	Bl.Greening	Greening Pollen und Nektar	4
100	BL.Vh.S100	Veitshöchheimer Bienenweide	(Herbst)

2.4 Insekten-Erfassung

Die Insekten (Tagfalter, Wildbienen, Schwebfliegen) wurden in den bereits seit 2018 untersuchten drei Blühflächen und zwei Vergleichsflächen, sowie einer Blühfläche mit der Mischung „KULAP mehrjährig“ (seit 2020 untersucht), einem Blühstreifen mit der mehrjährigen Biogas-Mischung BG90 und dem neuen kombinierten Streifen entlang der Hecke in Schlag 180 (Anlage Herbst 2021) erfasst. Beim Tagfalter-Monitoring wurde zusätzlich noch die Blühfläche mit der „mehrjährigen IFAB-Mischung“ (seit 2020 untersucht), eine weitere Biogas-Blühfläche mit der BG70 und ein Ackerbrachestreifen (seit 2021) untersucht. Beim Wildbienen-Monitoring werden zusätzlich die zwei bee bank-Standorte und die dazugehörigen zwei Vergleichsflächen untersucht. Außerdem fanden 2022 Untersuchungen in der Extensivgetreide-Fläche mit 30 cm Reihenabstand (ohne Untersaat) und einer angrenzenden Kontrollfläche in Dichtsaat statt.

Die bei den Vogel-, Tagfalter, Schwebfliegen und Wildbienen-Erfassungen untersuchten Aufwertungsmaßnahmen (Blühflächen, Weite Reihe-Flächen, bee banks) und Kontrollflächen sind in Tabelle 3 aufgeführt. Die Lage der Untersuchungsstandorte 2022 kann Abbildung 3 entnommen werden.

Tabelle 3 Übersicht über die untersuchten Flächen bei den Vogel-Aufnahmen, Tagfalter-Erfassungen sowie den Erfassungen von Wildbienen und Schwebfliegen.

	Vögel	Tagfalter	Schwebfliegen	Wildbienen
Weite Reihe + Kontrolle	1 + 1 Fläche	1 + 1 Fläche	1 + 1 Fläche	1 + 1 Fläche
Blühflächen	-	9 Flächen	6 Flächen	6 Flächen
+ Kontrollflächen	-	2 Flächen	2 Flächen	2 Flächen
Ackerbrache	-	1 Fläche		
Bee banks + Kontrollflächen	-	-		je 2 Flächen
Summe	2 Flächen	14 Flächen	10 Flächen	14 Flächen

Insekten – Untersuchungsorte 2022

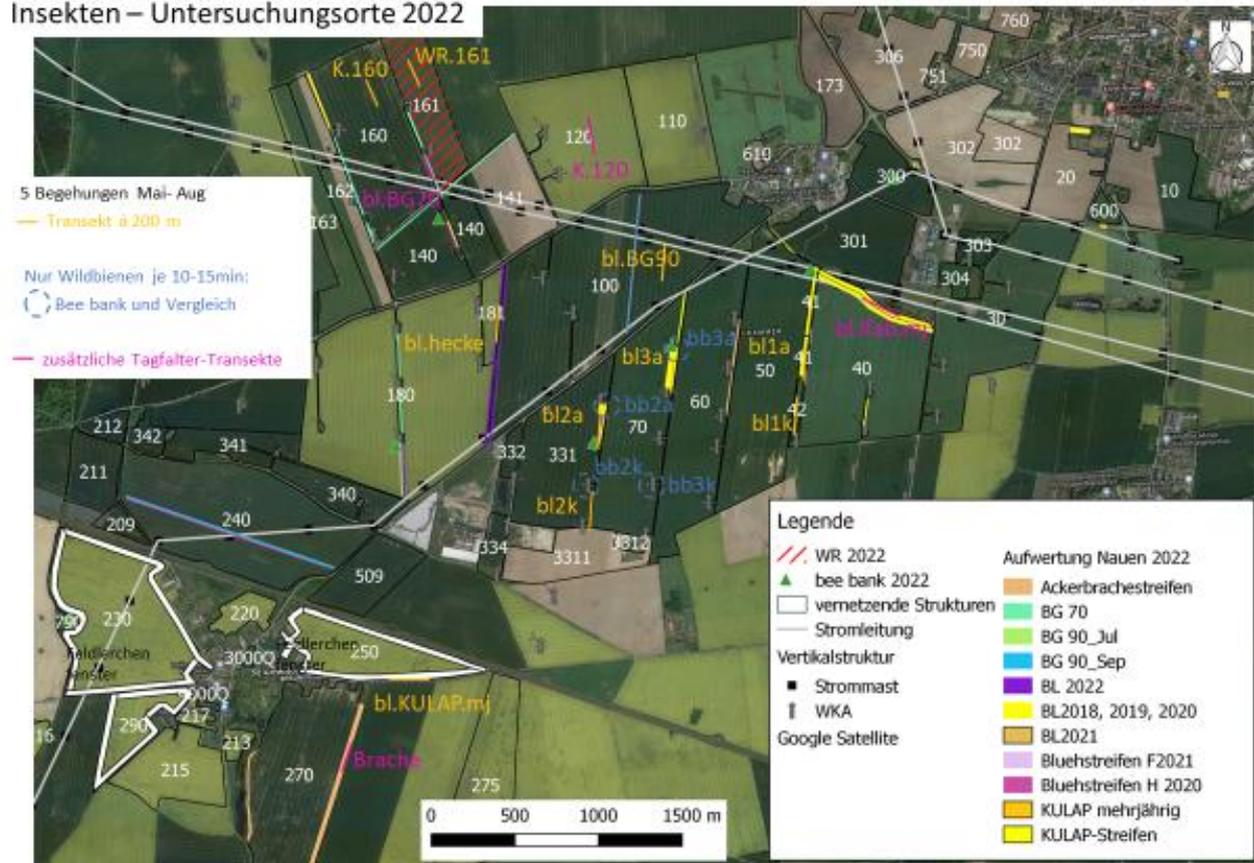


Abbildung 3 Karte zu den geplanten Aufwertungsmaßnahmen und zu den Untersuchungsstandorte des Insekten-Monitorings 2022. Die Farbe der Blühstreifen ist abhängig von ihrer Mischung oder dem Zeitpunkt der Ansaat (Legende). Der Weite Reihe Schlag 161 ist rot schraffiert. Die untersuchten Flächen können Tabelle 3 entnommen werden (orange: Schwebfliegen-, Wildbienen- und Tagfalter-Monitoring; blau: beim Wildbienen-Monitoring untersuchte bee banks und Vergleichsflächen; pink: zusätzliche beim Tagfalter-Monitoring untersuchte Flächen).

2.5 Wildbienen-Erfassung

Wildbienen und Schwebfliegen wurden mit Transektbegehungen untersucht. Wildbienen wurden in zehn verschiedenen Untersuchungsflächen erfasst (Tabelle 3; Abbildung 3): sechs Blühflächen (bl1a, bl2a, bl3a, bl.KULAP.mj, bl.BG90.S100, bl.Vh.Hecke.S180) und zwei Kontrollflächen (bl1k, bl2k), in einer Weiten Reihe-Fläche (Schlag 161) und einer daneben liegenden Dichtsaaat-Fläche (Schlag 160). Außerdem wurden Wildbienen an zwei bee banks (bb2a, bb3a) und zwei Kontrollflächen (bb2k, bb3k) beobachtet. Die Untersuchungsflächen wurden in der Vegetationsperiode 2022 zwischen Anfang Mai bis Ende August an insgesamt fünf Tagen aufgesucht (Tabelle 4). Bei den letzten zwei Begehung konnten auf der Weiten Reihe-Fläche und der Dichtsaaat keine Wildbienen und Schwebfliegen erfasst werden, weil die Flächen bereits umgebrochen waren.

Tabelle 4 Termine und abiotische Bedingungen der Wildbienen -und Schwebfliegen-Begehungen 2022

	Datum	Temperatur (min- max)	Bewölkung	Windstärke	Zeitraum
1. Termin	9. Mai 2022	21° C	sonnig	2 Beaufort	09:30 – 17:40
2. Termin	3. Juni 2022	23° C	sonnig	2 Beaufort	09:00 – 17:15
3. Termin	6. Juli 2022	20° C	Sonne-Wolken-Mix	3 – 4 Beaufort	09:30 – 17:30
4. Termin	2. August 2022	26° C	sonnig	2 Beaufort	09:00 – 16:30
5. Termin	23. August 2022	26° C	Sonne-Wolken-Mix	3 Beaufort	10:00 – 17:20

Die Blühflächen und die dazugehörigen Kontrollflächen wurden nach der Transektmethode für jeweils 30 Minuten untersucht. 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). Die Zeitdauer wurde im Falle eines vollständig fehlenden Blütenangebots (vor Auflaufen oder nach der Ernte bzw. Mahd) auf 15 Minuten verkürzt. Die für bodennistende Wildbienen angelegten Nisthügel (bb2a, bb3a) wurden mitsamt der Kontrollflächen für jeweils 15 Minuten nach Bienen abgesucht. Als Kontrollen zu den bee banks (bb2k, bb3k) wurden Böschungen im Sockelbereich von Windkraftanlagen 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 ET AL. 1999; AMIET ET AL. 2001; AMIET ET AL. 2004, 2007; AMIET ET AL. 2010; AMIET ET AL. 2017; SCHMID-EGGER UND SCHEUCHL 1997; SCHEUCHL 1996; SCHEUCHL 1995; BOGUSCH UND STRAKA 2012; DATHE ET AL. 2016; SMIT 2018; PAULY 2019). Die Nomenklatur richtet sich überwiegend nach (Schwarz et al. 1996; Michener 2007; Scheuchl und Willner 2016). Die deutschen Wildbienenamen wurden (Scheuchl und Willner 2016) entnommen.

Andrena pilipes agg.

Die Köhlersandbienen sind in Deutschland mit zwei Arten vertreten, mit *Andrena pilipes* und *Andrena nigrospina*. Diese Taxa werden nicht von allen Wildbienenexperten als valide Arten anerkannt (vgl. SCHWARZ et al. 1996, WESTRICH 2018). Die Trennung der zwei Taxa ist schwierig und gelingt dem Gutachter nur bei männlichen Tieren. Alle Weibchen dieser Artengruppe werden im vorliegenden Bericht als *Andrena pilipes* agg. zusammengefasst.

Bombus ruderatus agg.

Die Zwillingarten *Bombus hortorum* (Gartenhumme) und *Bombus ruderatus* (Feldhumme) lassen sich unter einem Binokular mit der jüngeren Literatur (z. B. (Amiet et al. 2017)) gut unterscheiden. Im Gelände fällt die Unterscheidung schwer bzw. ist gar nicht möglich. Daher werden hier nur die ins Labor mitgenommenen Individuen bzw. die Tiere, die zeitgleich mit diesen auf derselben Fläche flogen, einer der beiden Arten zugeordnet. Alle anderen im Freiland beobachteten Tiere werden als *Bombus ruderatus* agg. bestimmt.

Bombus terrestris agg.

Der Erdhumme-komplex besteht in Deutschland aus vier Arten, neben den häufigen Arten *Bombus terrestris* (s. str.) und *Bombus lucorum* noch aus den Arten *Bombus magnus* und *Bombus cryptarum* (vgl. (Amiet et al. 2017)). Die beiden letzteren Arten sind regional und überregional selten bis sehr selten. Die Arten lassen sich in beiden Geschlechtern auch unter dem Binokular nur schwer trennen. Die Unterscheidung im Freiland ist nur selten möglich (Königinnen). Daher werden alle Tiere dieser Arten zu *Bombus terrestris* agg. zusammengefasst.

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)

2.6 Schwebfliegen-Erfassung

Siehe Absatz 2.5 Wildbienen-Erfassung.

Schwebfliegen wurden in zehn verschiedenen Untersuchungsflächen erfasst (Tabelle 3; Abbildung 3). Die Determination der Schwebfliegen erfolgte vor allem nach VEEN (2004), BARTSCH et al. (2009a; 2009b) Speight & Sarthou (2017) und (Bot und van de Meutter 2019). Die Nomenklatur richtet sich weitgehend nach SSYMANK et al. (2011).

Eumerus strigatus

Diese in Brandenburg und Deutschland mäßig häufige Art lässt sich im weiblichen Geschlecht nicht von der Zwillingart *Eumerus sogdianus* unterscheiden. Letztere ist in Deutschland sehr selten. Im Projektgebiet bei Nauen wurde im Jahr 2019 nur ein Weibchen dieses Artenkomplexes nachgewiesen. Dabei handelt es sich höchstwahrscheinlich um die Art *Eumerus strigatus*.

Pipizella viduata

Auf diese in Brandenburg und Deutschland häufige Art trifft ähnliches zu wie auf *Eumerus strigatus*. Die Weibchen von *Pipizella viduata* lassen sich nicht von der nah verwandten und deutlich selteneren *Pipizella virens* trennen. Im Projektgebiet wurde im Jahr 2019 nur ein Weibchen gefunden, welches hier der Art *Pipizella viduata* zugeordnet wird.

Sphaerophoria scripta

Während diese Art im männlichen Geschlecht auch im Freiland leicht zu bestimmen ist, ist die Unterscheidung der Weibchen dieser Schwebfliegengattung sehr schwierig bzw. nur in wenigen Fällen möglich. *Sphaerophoria scripta* ist im Untersuchungsgebiet mit Abstand die häufigste *Sphaerophoria*-Art. Daher werden alle Weibchen dieser Art zugerechnet.

Für die Schwebfliegen gibt es keine Rote Liste Brandenburgs, so dass hier neben SSYMANK et al. (Ssymank et al. 2011) für Deutschland auch die Rote Liste der Schwebfliegen Berlins (Saure 2018) herangezogen wird.

2.7 Tagfalter-Erfassung

Die Tagfalter wurden an fünf Terminen zwischen Ende April und Anfang September erfasst (Tabelle 5). In insgesamt 14 Flächen wurden Transektbegehungen auf 200 m Länge (á 25-30 min) durchgeführt:

- 9 Blühflächen,
- 2 Feldwege (Kontrollflächen für die Blühflächen),
- 1 Ackerbrache,
- auf einer Weite Reihe-Flächen und einer angrenzenden-Flächen mit Dichtsaat (insgesamt 2).

Vor der 4. Bonitur wurden die Getreideflächen (Weite Reihe und Dichtsaat) geerntet und der schlaggliedernde zweigeteilte Blühstreifen in Schlag 100 umgebrochen, so dass das Monitoring bei der 4. und 5. Bonitur nur noch auf 11 Flächen erfolgen konnte.

Die Determination der Tagfalter erfolgte vor allem nach Settele et al. (2008).

Tabelle 5 Termine und abiotische Bedingungen der Tagfalter-Begehungen 2022

	Datum	Temperatur	Bewölkung	Windstärke	Zeitraum	Flächen
1. Termin	28.-29.4.2022	15-17° C	5-85%	10-11 km/h	10:00 – 17:30	n = 14
2. Termin	25.+31.5.2022	18-21° C	0-50%	2-3 km/h	09:50 – 18:00	n = 14
3. Termin	21.+28.6.2022	17-26° C	0-50%	5-16 km/h	09:50 – 18:00	n = 14
4. Termin	27.+28.7.2022	16-23° C	20-95%	4-17 km/h	9:30 – 18:00	n = 11
5. Termin	31.8.+1.9.2022	17-21° C	0-95%	13-14 km/h	10:00 – 18:00	n = 11

2.8 Vogel-Aufnahmen

Beim Vogelmonitoring wurde wie in den Vorjahren eine Wintergetreide-Fläche in Weiter Reihe und eine Fläche mit Dichtsaat untersucht. Die Untersuchungen der vergangenen Jahre geben Hinweise darauf, dass sich eine Bewirtschaftung mit einem erweiterten Saatreihenabstand günstig auf die Bestände an Offenlandarten auswirken kann.

Im Untersuchungsjahr 2022 wurde ein Monitoring der Feldvögel auf der Weite-Reihe-Flächen im Winterweizen auf Schlag 161 im Vergleich zum Weizen in konventioneller Dichtsaat auf Schlag 160 durchgeführt (Abbildung 4). Das Weite-Reihe-Getreide verfügte in diesem Fall kaum über eine nennenswerte Ackerbegleitflora, eine Untersaat war dort ebenfalls nicht etabliert worden. So beläuft sich der Vergleich auf eine Untersuchung des reinen Struktureffektes, der durch die Aussaat des Getreides in weiter Reihe für Feldvögel wie Feldlerche und Schafstelze entsteht.

Zwischen den zwei Schlägen stehen zwei Windkraftanlagen und im Südwesten des Schlags 160 verläuft eine Stromleitung. Ansonsten waren beide Flächen hinsichtlich ihrer Gesamtstruktur (gleiche Größe und Lage: Stromleitungen, topografischen Neigungen, Randstruktur etc.) vergleichbar.

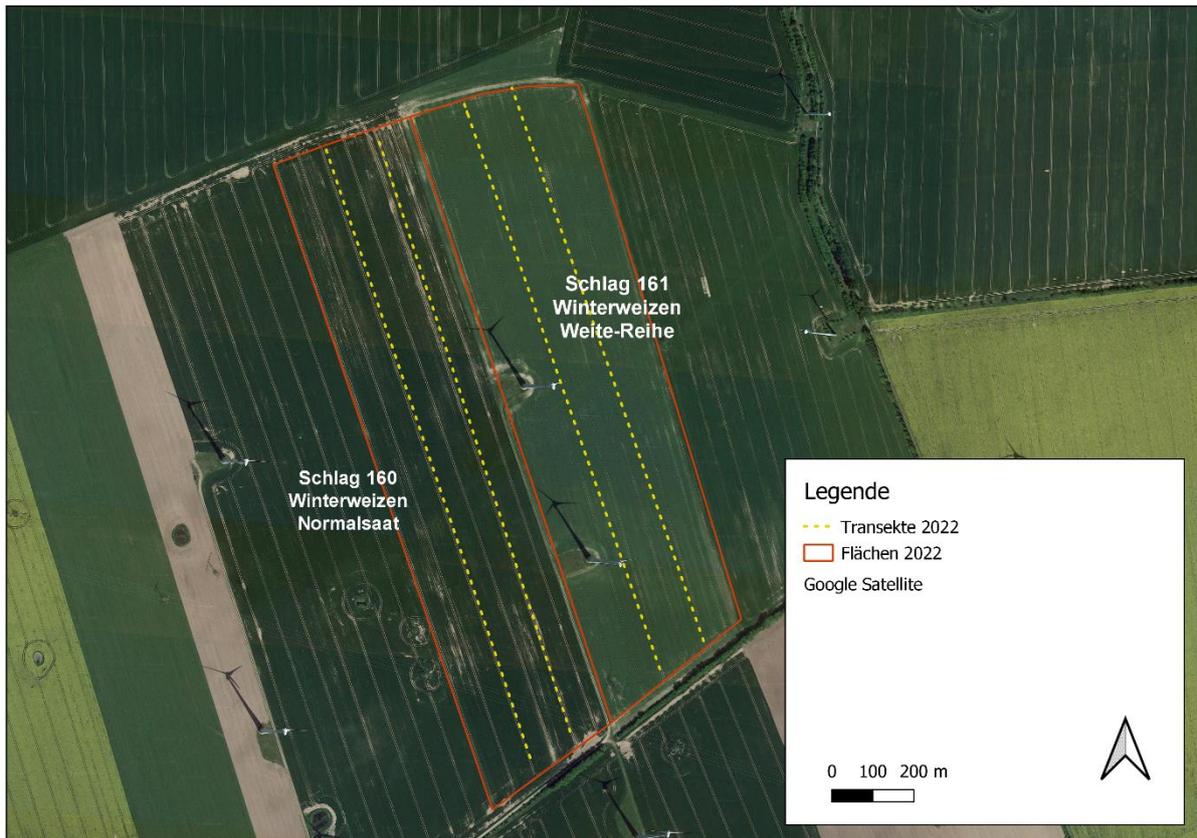


Abbildung 4 Untersuchungsflächen des Vogelmonitoring 2022: Weite Reihe-Fläche in Schlag 161 (östlich) und angrenzende normale Dichtsaat auf Schlag 160 (westlich), beides Winterweizen.

Das Monitoring fand 2022 an vier Terminen statt: am 29.3., 10.4., 16.5. und am 29.6.2022. 2021 und 2019 fanden vier Monitoring-Termine zwischen Mitte März und Mitte Juni statt und 2018 drei Termine zwischen Mitte März und Mitte Mai. 2020 fand das Monitoring aufgrund der Covid 19-Pandemie nur an zwei Terminen (16.04. und 03.06.2020) statt.

Die Kartierung erfolgte als Linienkartierung, die Transekte wurden in die Fahrgassen gelegt. Bei der Erfassung wurden Reviere kartiert, wie sie sich durch das jeweils anzeigende Verhalten des beobachteten Vogels darstellen. Als revieranzeigend wurde Gesangsaktivität gewertet, in Form von Singflügen und Gesang am Boden. Eine Auswertung der gesammelten Beobachtungen ergibt dann sogenannte Papierreviere, die den Brutbestand relativ genau abbilden. Die Beobachtungen der ersten beiden Begehungstermine (Erstbrut) und der letzten beiden Termine (Zweitbrut) wurden jeweils zu „Papier-Revieren“ zusammengefasst.

3 Umsetzung der Demonstrationsmaßnahmen

3.1 Wintergetreide Weite Reihe mit blühender Untersaat

Da die Untersaat in den großen Weite Reihe-Flächen in Nauen – außer 2019 – nur spärlich aufgelaufen ist (dies lag u.a. an zu späten Saatzeitpunkten der Untersaat), war für 2022 eine Extensivgetreide Fläche auf Schlag 161 in Winterweizen mit 45 cm Reihenabstand ohne Untersaat geplant (23 ha, 1.65%). Die Weite Reihe-Fläche wurde angelegt, allerdings nur mit 30 cm Reihenabstand.

3.2 Blühstreifen

Zu Beginn der Demonstrationsmaßnahmen im Herbst 2017 und Frühjahr 2018 wurden im 1000 ha-großen Projektgebiet insgesamt 3.5 ha Blühstreifen angelegt, es wurden die mehrjährigen Mischungen „Veitshöchheimer Bienenweide“ und „AUM Mecklenburg-Vorpommern“ ausgesät. Auf Schlag 70 wurde im Herbst 2017 ein Blühstreifen-Komplex (neue Schlagbezeichnung Schlag 71) mit drei nebeneinander liegenden Blümmischungen angelegt (die östliche und mittlere Fläche je mit einer Breite von 18 m sowie die westliche Fläche mit einer Breite von 12 m). Aufgrund der verschiedenen Artzusammensetzungen und Aussaatzeitpunkte sollen die Streifen unterschiedliche Charakter ausbilden und somit, sowohl die strukturelle als auch die Arten- und Blüten-Vielfalt erhöhen.

2019 vergrößerte sich das Projektgebiet auf 1420 ha und es wurden 6.8 ha zusätzliche Blühstreifen angelegt. Davon wurden auf 2.86 ha im Herbst 2018 die überjährige Mischung „FAKT M3“ ausgesät. Sie wird im baden-württembergische Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl (FAKT) gefördert und enthält 27 Honigpflanzen (14 aus der Gruppe A). Auf 1.12 ha wurde im Frühjahr 2019 die mehrjährige Mischung „Greening Nektar und Pollen“ ausgesät. Sie enthält insgesamt 40 Honigpflanzen (26 aus der Gruppe B und 14 aus der Gruppe A). Außerdem wurde im Rahmen anderer Kooperationen im Frühjahr 2019 ein 2.8 ha großer Blühstreifen mit der einjährigen Mischung „MFG Bienenweide“ angelegt. Insgesamt waren 2019 10.3 ha Blühstreifen angelegt (0.7%).

Seit 2020 gibt es endlich eine Förderung für mehrjährige und einjährige Blühstreifen in Brandenburg. Die vom KULAP vorgeschlagene mehrjährige Mischung enthält 40 Arten, davon 26 Honigpflanzen (8 aus der Gruppe A und 18 aus der Gruppe B). Die mehrjährige KULAP-Mischung wurde im Frühjahr 2020 auf 30 ha eingesät. Die einjährige KULAP-Mischung enthält 17 Arten, davon 15 Honigpflanzen (10 aus der Gruppe A, 5 aus der Gruppe B). Die einjährige KULAP-Mischung wurde im Schlag 40 im Vergleich mit der mehrjährigen Blümmischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ und einer vom IFAB konzipierten mehrjährigen Mischung eingesät.

Die mehrjährige IFAB-Mischung orientiert sich an den Vorgaben für die mehrjährige KULAP-Mischung (MLUL Brandenburg 2019). Der Anteil der Kulturarten wurde gegenüber dieser etwas erhöht, einige Arten wurden weggelassen und andere Arten ergänzt. Zum Beispiel wurden die Kreuzblütler Ackersenf und Gelbsenf mit in die IFAB-Mischung aufgenommen, weil sie eine wichtige Ressource für auf Kreuzblütler spezialisierte Wildbienenarten darstellen. Alle Kulturarten, die in der mehrjährigen KULAP-Mischung enthalten sein sollen (Dill, Borretsch, Ringelblume, Koriander und Buchweizen und Gartenkresse), und einige Kulturarten aus der einjährigen KULAP-Mischung (Fenchel, Luzerne, Phacelia, Esparsette) wurden verwendet. Außerdem wurden einige (vor allem niedrigwüchsige) Schmetterlingsblütler ergänzt (Hornklee, Hopfenklee, Weißklee, Inkarnatklee und Winterwicke), die ebenfalls wichtige Blütenressourcen für Bestäuber darstellen und in vielen Blümmischungen enthalten sind und aus uns nicht bekannten Gründen in der KULAP-Mischung fehlen. Anstelle der Skabiosen-Flockenblume und der Gemeinen Flockenblume wurde die Rispiige Flockenblume verwendet, da diese in Nauen bisher aus den Blümmischungen gut aufgelaufen ist, während die anderen Arten nur vereinzelt auftraten. Auf Beifuß wurde verzichtet, da dieser als Unkraut problematisch werden kann. Zudem wurde auf einige Arten verzichtet, die nur in geringen Anteilen in der mehrjährigen KULAP-Mischung vorkommen, schwer verfügbar sind, und dadurch die Anbieter sehr eingrenzen und die Mischung sehr teuer machen (z.B. Rundblättrige Glockenblume, Herbst-Löwenzahn und Echtes

Leinkraut). Insgesamt enthält die mehrjährige für Nauen konzipierte IFAB-Mischung 35 Arten, 13 Kulturarten und 22 Wildarten aus Regioaatgut. Davon sind 29 Honigpflanzen (14 aus der Gruppe A und 15 aus der Gruppe B).

Im Jahr 2021 sollen verschiedene mehrjährige Biogasmischungen mit unterschiedlichen Aussaatzeitpunkten (Herbst 2020, Frühjahr 2021, Sommer 2021) getestet werden. Die Biogasmischungen enthalten v.a. hochwüchsige Arten, die einen guten Biogasertrag bringen sollen und zur gleichen Zeit blühen. Die Biogasmischung BG 70 enthält auch frostempfindliche Arten, da sie für die Frühjahrsaussaat konzipiert ist. Insgesamt besteht die BG 70 aus 23 Arten, davon 17 Honigpflanzen (5 aus der Gruppe A und 12 aus der Gruppe B). Die Biogasmischung BG 90 ist für die Herbst- und Sommeransaat konzipiert und enthält daher keine frostempfindlichen Arten. Sie besteht aus 20 Arten, darunter 15 Honigpflanzen (3 aus der Gruppe A und 12 aus der Gruppe B).

Im Herbst 2021 wurde auf beiden Seiten der Hecke zwischen Schlag 100 und 180 ein kombinierter Klee gras-Blühstreifen angelegt. Direkt neben der Hecke wurden 6 m Klee gras Mischung angesät, die gemäht und zur Heckenpflege befahren werden. Daneben wurden 6 m Blühmischung (Veitshöchheimer Bienenweide) ausgesät.

Alle ausgesäten mehrjährigen Mischungen, außer den Biogas-Mischungen, erfüllen die Vorgaben für mehrjährige Mischungen zur Anlage von Bracheflächen mit Honigpflanzen (≥ 5 Arten aus Gruppe A und ≥ 15 Arten aus Gruppe B). Die einjährige KULAP-Mischung und die überjährige Mischung FAKT M3 haben im Aussaatjahr (2020) die Greening-Vorgaben für einjährige Mischungen zur Anlage von Bracheflächen mit Honigpflanzen (mindestens 10 Arten aus der Gruppe A) erfüllt.

Die Details zu den Blühflächen - Blühmischung, Aussaatzeitpunkt und Flächengröße – können Tabelle 1 entnommen werden. Die Zusammensetzung der 2022 ausgebrachten Blühmischungen sind im Anhang aufgelistet.

3.3 Bee banks

„Bee Banks“ sind Erdwälle, die Lebensraum für im Boden nistende Wildbienenarten bieten sollen. Ende April 2018 wurden von den fünf geplanten 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. 1.2 m hoch, 2 m breit und 3 m lang. Um die Verunkrautung gering zu halten, sollten die Erdwälle aus Unterboden angelegt werden. Die bee bank bei Schlag 70 (bb3a) wurde im August 2018 versehentlich abgetragen. Ende März 2019 wurde wieder eine bee bank am selben Standort errichtet. Die bee banks sollten möglichst vegetationsfrei sein, verunkrauten jedoch schnell. Darum wurde im Frühjahr 2020 neben der alten bee bank bb3a eine neue bee bank neben der bestehenden bee bank angelegt (Abbildung 5). 2021 war an beiden Standort die Anlage einer neuen bee bank neben der bestehenden (neueren) bee bank geplant, leider wurde diese nicht umgesetzt.

Im Januar/Februar 2022 sollten weitere optimierte bee banks (wie im Frühjahr 2020: 6 x 4 m Grundfläche, 2 m hoch, in Nord-Süd-Richtung ausgerichtet) angelegt werden. In Schlag 331 war die Anlage einer solchen optimierten bee bank neben der vorhandenen bee bank bereits für 2020 und 2021 geplant, 2020 wurde aber nur die zweite bee bank in Schlag 70 angelegt. 2021 wurden gar keine neuen bee banks angelegt. In der Planung für 2020/2021 wurden 12 weitere mögliche Standorte für bee banks neben Blühflächen und anderen Aufwertungsmaßnahmen vorgeschlagen. Priorisiert wurden drei Standorte: 1) bei den zusammenhängenden Blühstreifen in Schlag 41, 43 und dem Blühstreifenkomplex in Schlag 40, 2) bei den Biogasblühstreifen in Schlag 160 und 140, und 3) in Schlag 180 bei der südlicheren Windkraftanlage bei dem neuen zweiteiligen Feldgliederungsstreifen. Die bee banks sollten so angelegt werden, dass daneben später noch eine bee bank passt, so dass man bei Verunkrautung eine bee bank austauschen kann.

Von den geplanten neu angelegten fünf bee banks 2022 wurden drei bee banks neu angelegt: Bei Schlag 331 (bb2a) wurde erneut keine neue bee bank angelegt, bei Schlag 331 wurde zwar eine neue bee bank angelegt, aber – entgegen der Planung - keine der älteren bee banks stehen gelassen.

Außerdem wurde am priorisierten Standort 2 zwischen den Biogasblühstreifen in Schlag 161 und Schlag 140 eine kleine neue bee bank angelegt, neben dem Blühstreifen zwischen den Windkraftanlagen in Schlag 140 wurde eine weitere neue bee bank angelegt (Abbildung 6).



Abbildung 5 Bee banks bei Schlag 331 (bb2a, links) und bei Schlag 70 (bb3a, rechts) nach der Anlage 2018 bzw. 2020 (oben), 2021 (Mitte) und 2022 (unten, links C. Saure).



Abbildung 6 Neue bee bank-Standorte 2022: nördlich von Schlag 161 und am Blühstreifen zwischen den Windkraftanlagen in Schlag 140.

Da 2018 die 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 7).



Abbildung 7 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 oben von 2018 von S. Pfister, Fotos unten von 2021 bzw. 2022 von C. Saure.

4 Ergebnisse

4.1 Getreide Weite Reihe

4.1.1 Weite Reihe-Schläge

Im Jahr 2022 wurde eine Weite Reihe-Fläche in Schlag 161 angelegt. Es wurde keine Untersaat ausgebracht.

Die Segetalflora hatte in den beiden Flächen mit Dichtsaat und in der Weiten Reihe-Fläche bei allen Terminen eine Deckung von unter 1%. Im Mittel war die Weizendeckung im Weite Reihe-Schlag 28% niedriger als in der Normalsaat-Fläche (Abbildung 8) und damit deutlich niedriger als in den Vorjahren (im Mittel nur 16% niedriger, siehe Tabelle 6).

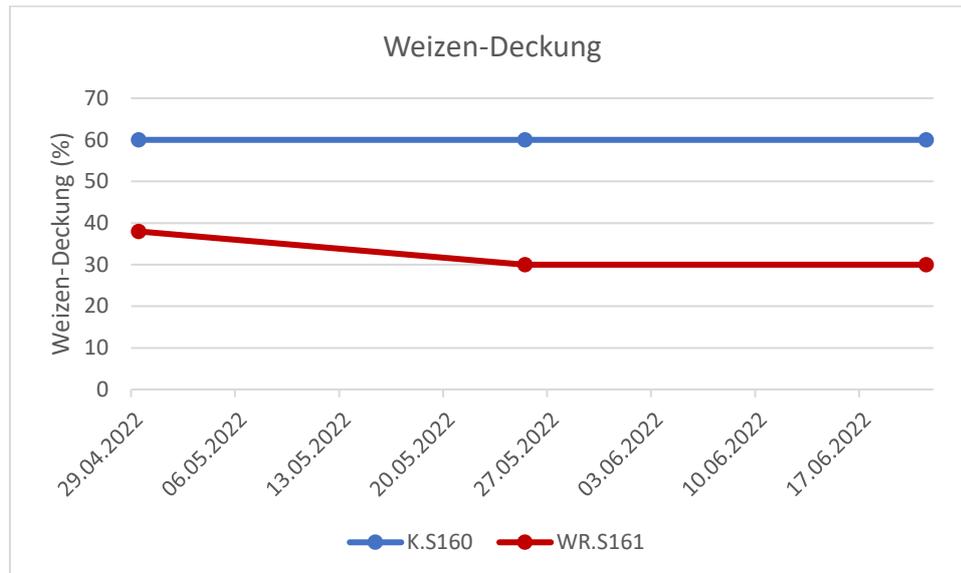


Abbildung 8 Weizen-Deckung in Schlag 160 in der Normalsaat (K) und der Weiten Reihe in Schlag 161 (WR) zwischen 29. April und 21. Juni 2022.

Tabelle 6 zeigt eine Übersicht über Unterschiede beim Ertrag und bei der Vegetationsbedeckung zwischen den bisher in Nauen untersuchten Weite Reihe-Flächen und den Vergleichsflächen mit Dichtsaat 2018 bis 2021. Abbildung 9 zeigt die Weizenerträge in den Weite Reihe-Flächen und den Vergleichsflächen in den Jahren 2018 bis 2021. Abbildung 10 zeigt die Weite Reihe-Fläche und die Vergleichsfläche zwischen Mitte Mai und Mitte Juli.

2018 und 2019 wurde (bei gleichbleibender Düngung, aber auf 70% reduzierter Saatstärke) in den Weite Reihe-Schlägen im Schnitt genauso viel Wintergetreide geerntet wie in der Dichtsaat (5.4 t/ha, zwischen 12% weniger und 13% mehr). Dabei war 2019 das einzige Jahr, in dem die Untersaat auf den Weite Reihe Schlägen nennenswerte Deckungen (im Schnitt zwischen 2-5%) erreichte. 2020 wurde deutlich mehr Weizen geerntet als 2018, 2019 und 2021 (Dichtsaat: 9 t/ha). Abhängig von der Reduzierung der Düngung wurden kaum Ertragsdifferenzen bis deutliche Unterschiede festgestellt: In der Weiten Reihe mit 70% Düngung wurde fast genauso viel Winterweizen geerntet wie in der Dichtsaat mit 100% Düngung (8.6 t/ha, 95%). Mit 50% Düngung wurden immer noch 77% (6.9 t/ha) und in der Variante ohne Düngung auch noch 60% des Ertrags der Dichtsaat (5.38 t/ha) erzielt. Im Mittel wurden in der Weiten Reihe 2020 im Vergleich zur Dichtsaat 22% geringere Erträge bei im Mittel 40% Düngung erreicht, eine Untersaat fand 2020 nicht statt.

Im Jahr 2021 wurden im Schlag 110 und 120 in der Dichtsaat etwas höhere Erträge als 2019 (0.5 bzw. 0.7 t/ha) erzielt, in der Weiten Reihe waren die Erträge 2021 jedoch nicht oder nur kaum höher als 2019. 2021 wurde auf den Weite Reihe-Flächen 8% bzw. 11% weniger Weizen geerntet als in der Dichtsaat, 2019 wurde hingegen in den Weite Reihe-Flächen genauso viel bzw. mehr Weizen geerntet als in der Dichtsaat.

Insgesamt ist die Ertragsdifferenz in Nauen in der Weiten Reihe im Vergleich zur Dichtsaat (im Mittel ca. 7% weniger in Winterweizen) angesichts der Reduktion der Saatstärke (30% weniger) und tlw. der Reduktion der Düngung gering.

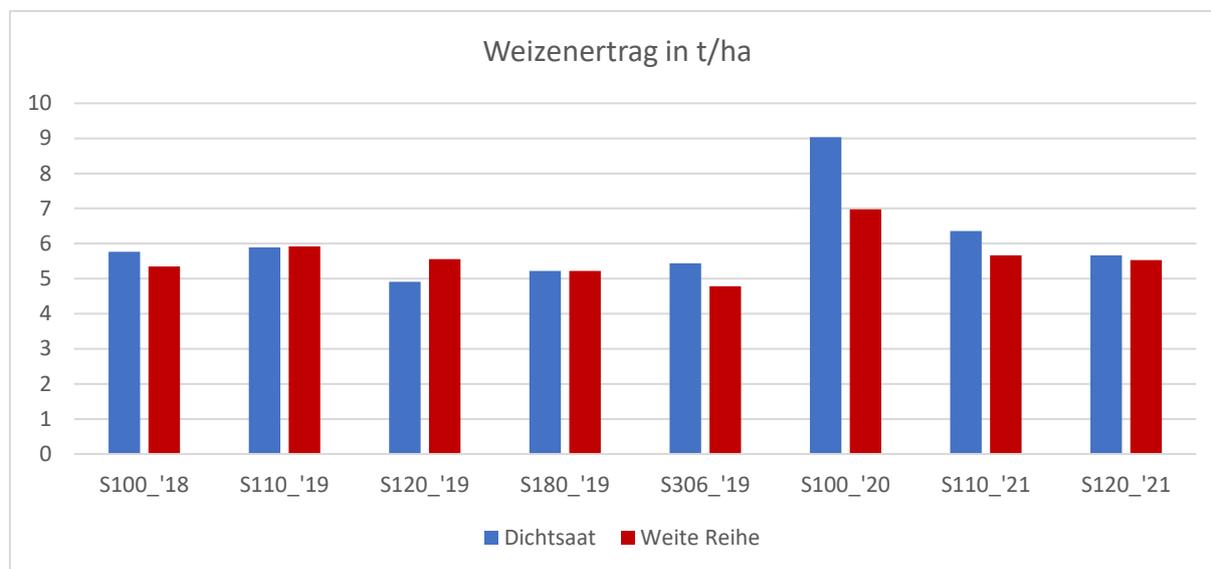


Abbildung 9 Weizen-Ertrag in t/ ha in der Dichtsaat und der Weiten Reihe in den Schlägen 100, 110, 120, 180 und 306 in den Jahren 2018 ('18), 2019 ('19), 2020 ('20) und 2021 ('21).

Tabelle 6 Unterschiede im Ertrag (t/ha, % und €) und Vegetationsdeckung der Kultur, Untersaat und Segetalflora zwischen den Weite Reihe-Flächen und der konventionellen Dichtsaat in den verschiedenen Schlägen in den Jahren 2018 bis 2021 (2018: 2 Schläge, 2019: 4, 2020: 2, 2021: 2). 2020 wurde in den Weite Reihe-Schlägen drei Düngestufen 0%, 50% und 70% eingesetzt, die angegebenen Werte für die Weite Reihe sind die Mittelwerte aus diesen drei Düngestufen. Es wird ein Weizenpreis von 183 €/ t angenommen. Orange hinterlegt ist die Verwertung als Ganzpflanzensilage (GPS) von Roggen 2018 und Triticale 2020.

Jahr	Schlag	Konv t/ha	Weite Reihe t/ha	Differenz in %	Diff €/ ha	Untersaat in %	Kultur Diff in %	Segetal Diff in %
2018	Schlag 100	5.77	5.35	-7.3%	-77 €	0%	-25%	0%
2018	GPS-Roggen	21.1	24.2	+15%	+112 €	0%	NA	0%
2019	Schlag 110	5.89	5.92	+0,5%	+5 €	2%	-16%	+10%
2019	Schlag 120	4.91	5.56	+13%	+119 €	4%	-11%	0%
2019	Schlag 180	5.22	5.22	0	0 €	5%	-9%	+1%
2019	Schlag 306	5.44	4.78	-12%	-121 €	0%	-14%	0%
2020	Schlag 100	9.03	6.98	-23%	-311 €	-	-20%	0%
2020	Triticale	25 (S 302)	19.45	-22%	NA	0%	NA	0%
2021	Schlag 110	6.36	5.67	-10.8%	-126 €	0%	-12%	+4%
2021	Schlag 120	5.67	5.53	-8.3%	-92 €	0%	-17%	0%
2022	Schlag 160, 161					-	-27%	0%



Abbildung 10 Vegetationsdeckung von Winterweizen in der Dichtsaat (links) und Weite Reihe (rechts) zwischen Ende April (oben) und Anfang August (unten, Bilder vom 2.8.2022 von C. Saure).

4.1.2 Schlussfolgerungen zu Getreide in Weiter Reihe mit Untersaat

Aus den aufgeführten Ergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen und Empfehlungen ableiten:

- **Vorfrucht:** Nach einem trockenen Sommer/ Herbst sollten Weite Reihe-Flächen mit Untersaat in Wintergetreide nicht auf Flächen mit der Vorfrucht Raps angelegt werden (Probleme mit Ausfallraps, siehe 2019). Vorfrüchte, bei denen die Aussaat des Wintergetreides und der Untersaat erst spät im Herbst erfolgen kann (z.B. späte Mais, Zuckerrüben-Ernte), eignen sich ebenfalls nicht als Vorfrucht.
- **Weizen- und Getreidesorten:** GPS-Roggen (2018) eignet sich nicht für die Maßnahme, da er bereits früh im Jahr sehr hoch und dicht ist und die Untersaat darum nicht aufläuft. Triticale ist ebenfalls eher schlecht geeignet, weil er bereits früh geerntet wird. Die Parzellenversuche in Döbernitz legen nahe, dass für die Weite Reihe lieber keine frühen und sehr wüchsigen Weizensorte (wie Bernstein) verwendet werden sollten. Bewährt hat sich die A-Sorte „RGT Reform“ (mittel bis spät in der Reife), und auch bei der niedrigwüchsigen B-Sorte „Informa LG“ (Nauen 2020) lief die Untersaat gut auf.
- **Mischungspartner:** Geeignete Mischungspartner für die Untersaat sind kleinwüchsige, winterharte Arten, die für Bestäuber attraktiv sind, z.B. Inkarnatklee, Schwedenklee, Rotklee und Hornklee. Phacelia sollte nicht in Untersaat-Mischungen verwendet werden, weil sie im Winter nicht mehr abfriert. Die Große Braunelle lief 2019/2020 weder in Nauen noch in Ronneburg auf.
- **Aussaatzeitpunkt:** Die Untersaat sollte zeitgleich mit der Aussaat des Wintergetreides erfolgen, da sie sonst nicht mehr aufläuft. Die Aussaat sollte möglichst früh Ende September/ Anfang Oktober erfolgen.
- **Aussaattechnik:** Die Untersaat lässt sich durch die Aussaat mit dem Breitstreuer besser etablieren als durch Drillen, wie der Parzellenversuch 2021 zeigt.
- **Reihenabstand:** In Nauen wurde die Weite Reihe in allen Jahren mit einem Reihenabstand von 30 cm umgesetzt. 2022 sollte die Umsetzung mit 45 cm Reihenabstand ausprobiert werden, leider wurden jedoch nur 30 cm Reihenabstand umgesetzt. Im Modell- und Demonstrationsvorhaben „Weite-Reihe-Getreide mit blühender Untersaat“ hat sich die Weite Reihe doppelreihiger Aussaat mit zwei freien Reihen dazwischen bewährt.
- **Herbizid-Behandlungen:** Die Anwendung der Herbizide Cadou + CTU im Herbst 2020 führte im Parzellenversuch 2021 dazu, dass die Untersaat nur sehr vereinzelt aufblief. Im Parzellenversuch in Ronneburg 2020 entwickelte sich die Untersaat auch in Kombination mit Herbizid-Behandlungen mit „Cadou“ gut, allerdings gab es eigentlich keine Probleme mit Ungräsern, so dass eine Herbizid-Behandlung nicht notwendig war. Herbizid-Behandlungen im Herbst (mit „Baccara Forte“) schädigen die Untersaat (Weite Reihe 2018) und sollten daher in Weite Reihe-Flächen mit Untersaat nicht durchgeführt werden. Das Herbizid „Hoestar®“ (Wirkstoff Amidosulfuron, Anwendung im Frühjahr) konnte 2019 in den Weite Reihe-Schlägen Ausfallraps und Phacelia effektiv bekämpfen, ohne die anderen Arten in der Untersaat deutlich zu schädigen.
- **Düngung:** Die Ergebnisse von 2018 und 2019 zeigen, dass Wintergetreide ohne eine Reduzierung der Düngung schnell dichte Bestände bildet und die Untersaat kaum aufläuft und nur geringe Deckungen erreicht. Um mit Wintergetreide in Weiter Reihe mit Untersaat Insekten und Vögel deutlich zu fördern, werden lichtere Bestände mit blühender Untersaat benötigt, dafür ist eine Reduzierung der Düngung notwendig. 2020 wurden die ersten Versuche mit verschiedenen Düngegraden durchgeführt, allerdings in einer Weiten Reihe-Fläche ohne Untersaat. Die Deckungsgrade des Weizens unterschieden sich nicht deutlich in den verschiedenen Düngevarianten, die Erträge allerdings schon. Die Ergebnisse des Parzellenversuchs von 2021 zeigen, dass bei 100% Düngung weniger Untersaat aufläuft und

insbesondere weniger Leguminosen als bei 50% und bei Nulldüngung. Eine Nulldüngung ist allerdings nicht zu empfehlen, weil dann die Weizendeckung und der Ertrag zu stark zurückgehen.

- **Ertrag:** 2018 und 2019 wurde (bei gleichbleibender Düngung, aber auf 70% reduzierter Saatstärke) in den Weite Reihe-Schlägen im Schnitt genauso viel Wintergetreide geerntet wie in der Dichtsaat (5.4 t/ha, zwischen 12% weniger und 13% mehr), 2021 wurde in der Weiten Reihe zwischen 8-11% weniger Weizen geerntet. 2020 wurde deutlich mehr Weizen als in den anderen Jahren geerntet (Dichtsaat: 9 t/ha). Im Weiten Reihe Schlag ohne Untersaat in der Variante mit 70% Düngung (und 70% Saatstärke) wurde im Vergleich zur Dichtsaat 95% des Ertrages (8.6 t/ ha) erzielt. In der Variante mit 50% Düngung wurden immer noch 77% (6.9 t/ha) und in der Variante ohne Düngung auch noch 60% des Ertrags der Dichtsaat (5.38 t/ha) erzielt. Angesichts der Reduktion der Saatstärke und der Düngung ist die Ertragsdifferenz in Nauen gering.

4.2 Vegetation

4.2.1 Vegetation in den spontan begrünten Flächen

Auf der westlichen Seite des Feldwegs 1k wurde 2022 Weizen angebaut und auf der östlichen Zuckerrübe. Zu beiden Seiten des Feldwegs 2k wurde GPS-Roggen angebaut (Abbildung 11). Feldweg 2k hatte auch 2021 wieder insgesamt eine deutlich höhere Vegetationsdeckung (ca. 60%, davon 30% Gräser und 30% Kräuter) als Feldweg 1k (durchschnittlich 16%, davon ca. 8% Gräser und 8% Kräuter). 2019 und 2022 hatten die Kräuter in Feldweg 2k eine hohe Deckung, während 2018, 2020 und 2021 die Deckung (2018: 8%, 2019: 15%, 2020: 9%) deutlich niedriger war. In beiden Feldwegen wurden (wenn auch zumeist vereinzelt) um die 50 krautige Pflanzenarten erfasst.

Feldweg 1k bot wie in den Vorjahren nur vereinzelt Blütenressourcen. Dazu trugen v.a. Acker-Kratzdistel, Ackerwinde, Klette, Kamille, Gänsefuß und Vogel-Knöterich bei. Mindestens 1% Deckung erreichten zu einzelnen Terminen u.a. Löwenzahn, Hopfenklee, Wegerich und Hornklee.

Feldweg 2k bot 2022 ähnlich wie 2019 stellenweise ein gutes Blütenangebot. Deckungen über 1% hatten Hopfenklee, Löwenzahn, Spitzwegerich, Beifuß, Acker-Kratzdistel und Rainfarn. ZU einzelnen Terminen mindestens 1% Deckung erreichten Wilde Möhre, Natternkopf, Schafgarbe, Wegrauke und Weißklee. Außerdem wurde in Feldweg 2k auch 2022 wieder die Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*; RL 3, BNatSchG besonders geschützt) festgestellt.

Die an den Blühstreifen bl2a und bl3a angelegten **bee banks** (bb2a, bb3a) sollten möglichst vegetationsfrei sein. Darum wurde im Frühjahr 2020 neben der alten bee bank bb3a eine neue bee bank angelegt, neben der bee bank bb2a wurde versehentlich keine neu bee bank angelegt. 2022 war an beiden Standort die Anlage einer neuen bee bank neben der bestehenden (neueren) bee bank geplant, leider blieb am Standort bb2a die alte bee bank bestehen und am Standort bb3a wurden beide alten bee banks entfernt und eine neue bee bank angelegt. Der Nisthügel 2 weist seit 2021 mehrere Löcher eines Fuchsbaus auf. Nur im Bereich der Löcher waren noch offene Bodenstellen vorhanden. Der weitaus größte Teil des Nisthügels war bereits im Juni stark zugewachsen (Abbildung 5). Der 2022 neu angelegte Nisthügel 3 war im Mai noch vollständig vegetationsfrei, aber im Juli und noch stärker im August waren bereits große Teile zugewachsen. Die Abbruchkante war jedoch auch noch im Spätsommer ohne Vegetation.

Die Vergleichsflächen an der Basis von Windkraftanlagen wiesen über den gesamten Untersuchungszeitraum wesentlich mehr Vegetation auf als die bee banks (siehe Kapitel 3.3). Die Kontrollfläche 2 im Böschungsbereich einer Windkraftanlage war dicht bewachsen und ließ nur wenig Platz für offene Bodenstellen. Die Kontrollfläche 3 hatte mehr Offenboden als die Kontrollfläche 2.



Abbildung 11 Die untersuchten Kontrollflächen „Bl1k“ (links) mit Hecke in der Nähe und „Bl2k“ (rechts) im April 2022 (oben) und im Ende Juni (unten). Neben dem Feldweg „bl1k“ wurde 2022 Zuckerrübe und Winterweizen angebaut, beim Feldweg „bl2k“ wurde auf beiden Seiten GPS-Roggen angebaut.

Auf der im Herbst 2020 angelegten **Ackerbrache** in Schlag 270 lief 2022 im neu umgebrochenen Teil viel Kamille und im älteren Teil viel Hundskerbel und Gräser auf. Im siedlungsnäheren Bereich blühte insbesondere im neu umgebrochenen Teil auch relativ viel Mohn (Abbildung 12). Außerdem kamen hier ziemlich viele Acker-Veilchen vor (um die 1% Deckung; Abbildung 13).



Abbildung 12 Die Hälfte der im Schlag 270 im Herbst 2020 angelegten Brache wurde im Herbst 2021 nochmals umgebrochen (rechts). Wie 2021 wurde die Fläche von Kamille dominiert (links: Ende Mai).



BI2k, 18.7.2019



BI2k, 15.6.2020



BI1k, 18.5.2020

Abbildung 13 In den Feldwegen und auch in den Blühflächen liefen auch spontan Ackerwildkräuter auf: Im Feldweg „BI2k“ wurden mit der Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*, links) und dem Feldrittersporn (*Consolida regalis*, Bild in der Mitte) sogar zwei Rote Liste-Arten erfasst. Der Feldrittersporn wurde 2021 auch in der Ackerbrache festgestellt. In fast allen Flächen kam das Acker-Veilchen (*Viola arvensis*, rechts) vor.

4.2.2 Vegetation in den Blühstreifen

In den Blühflächen liefen auch nicht in den Mischungen enthaltene Acker-Wildkräuter auf. Das Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*) kam auf fast allen Blühflächen vor (Abbildung 13, rechts). Darüber hinaus liefen vermutlich auch Mohn und Kornblume, die in fast allen Blühmischungen enthalten sind, spontan auf.

Auf dem im Herbst 2017 mit der Mischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ (Variante Nord-Ost) angesäten **Blühstreifen B1a** boten im 1. Standjahr (2018) im Juni vor allem Kornblumen (*Centaurea cyanus*), Mohn (*Papaver rhoeas*) und Kamille (*Tripleurospermum inodorum*) ein dichtes Blütenangebot. Im 2. Standjahr (2019) boten viele mehrjährige Arten ein abwechslungsreiches Blütenangebot (Abbildung 14): Ab Mitte Mai blühten 2019 Wiesen-Margeriten (*Leucanthemum ircutianum*), zur Hauptblüte im Juni trugen neben Kornblume, Mohn und Strandkamille wie 2018 v.a. Malven (*Malva sylvestris*), Rispen-Flockenblume (*Centaurea stoebe*) sowie später Wilde Möhre (*Daucus carota*) und Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) bei. 2020, im 3. Standjahr, begann die Blüte wieder Mitte Mai mit den Wiesen-Margeriten (Blütendeckung 15%), im Juni kamen Malven hinzu (Blütendeckung 50%: 43% weiß, 7% lila). Im Juli boten Rispen-Flockenblumen und Rainfarn ein großes Blütenangebot (50%), wobei der Rainfarn auch noch im August einige Blüten bot (Blütendeckung 5%). 2021, im 4. Standjahr, begann die Blüte wieder mit den Wiesenmargeriten Mitte Mai. Anfang Juni betrug die Blütendeckung 60%. Mitte Juni blühten neben der Wiesen-Margerite noch Wilde Malven. Mitte Juli blühten wieder Rispen-Flockenblumen und Rainfarn (Blütendeckung 10%: 9% gelb, 1% rosa) und im August Rainfarn und Wilde Möhre. Anfang September waren die meisten Pflanzen verblüht. Von Ende Mai bis August war ein durchgängiges und vielfältiges Blütenangebot vorhanden. 2022, im 5. Standjahr blühten Mitte Mai bis Anfang Juni wieder die Wiesenmargeriten (Blütendeckung 30%), die Rispen-Flockenblumen blühten wieder Mitte Juli, hatten aber 2022 deutlich weniger Deckung als in den Vorjahren. Ende Juli und im August blühte wieder der Rainfarn (Ende Juli Blütendeckung 15%).

Der im Frühjahr 2018 mit der Mischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ angesäte **Blühstreifen B1a** unterschied sich im 1. Standjahr deutlich von der Herbstsaat. Ende Juni bis Ende Juli 2018 boten Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*), Sonnenblumen (*Helianthus annuus*) und Malven ein abwechslungsreiches Blütenangebot (Abbildung 15). Bereits im 2. Standjahr (2019) wurde ein ähnliches Blütenangebot wie in den im Herbst angesäten Blühstreifen geboten. Die Blüte begann im 2. und 3. Standjahr Mitte Mai mit Margeriten durchsetzt mit Ringelblumen (*Calendula officinalis*). Im 2. Standjahr fand die Hauptblüte im Juni statt, ähnlich wie bei der Herbstsaat dominierten Kornblumen, Malven, Wilde Möhre und Rispen-Flockenblumen. Im 3. Standjahr blühte im Juni 2020 viel Kamille und daneben Mohn, Kornblumen und Malven (Blütendeckung 45%). Im Juli boten Wilde Möhre, Rainfarn und Rispen-Flockenblume ein großes Blütenangebot (bis zu 65% Blütendeckung im nördlichen Teil der Fläche), im August blühten diese Arten nur noch vereinzelt. Im 4. Standjahr blühte Anfang Juni etwas Wiesenmargerite (Blütendeckung 5%), im Juli und August blühten Rispen-Flockenblumen, Schafgarbe und Rainfarn (Blütendeckung Juli: 10%). Von Juni bis August war ein durchgängiges und vielfältiges Blütenangebot vorhanden. 2022, im 5. Standjahr wurde die Blühfläche von Gräsern dominiert. Im Juli blühte viel Wilde Möhre, außerdem Rispen-Flockenblume und Rainfarn (Blütendeckung Ende Juli 17%). Es lief auch relativ viel Acker-Kratzdistel auf.

Der Blühstreifen im Schlag 140 mit der „Veitshöchheimer Bienenweide“ im 4. Standjahr bot 2018 bis 2021 ein etwas anderes, aber ebenfalls abwechslungsreiches Blütenangebot. 2020 blühten Borretsch (*Borago officinalis*) und Ringelblume im Mai, Kamille und Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*) im Juni (2021 genauso) sowie Färberkamille (*Anthemis tinctoria*) und Fenchel (*Foeniculum vulgare*) im Juli. 2022, im 5. Standjahr blühten v.a. Färberkamille, Fenchel und Wilde Möhre.

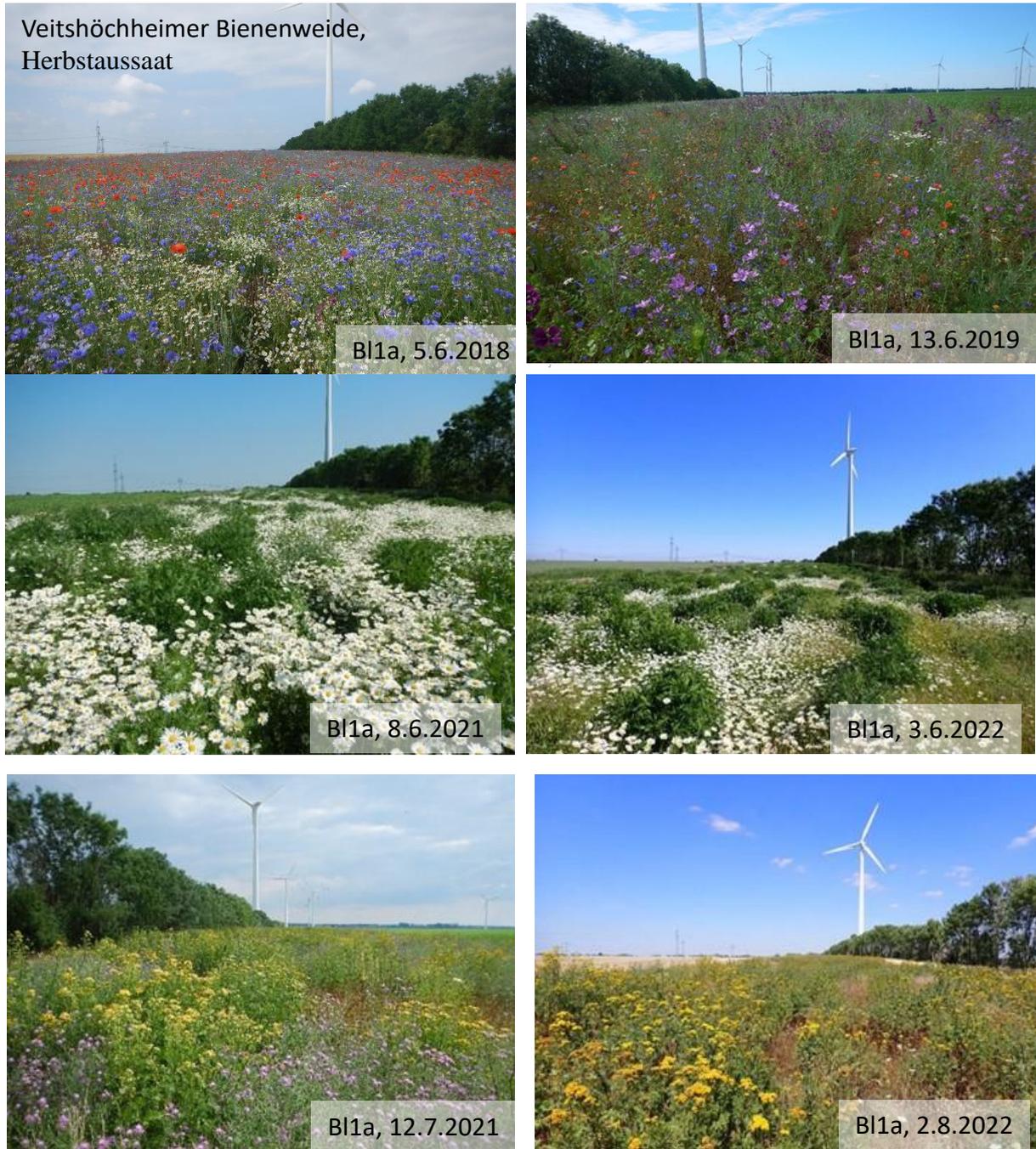


Abbildung 14 Die im Herbst 2017 angesäte Blütmischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ bildete im 1. Jahr ab Anfang Juni einen dichten Blühteppich aus Kornblume und Mohn (oben links). Im 2. Jahr fand die Hauptblüte wieder im Juni statt, neben Kornblume und Mohn blühten v.a. Malven (oben rechts). Im 2. bis 5. Jahr begann die Blüte mit den Margeriten Mitte Mai (Mitte links: 2021; Mitte rechts: 2022, C. Saure). Im Juli und August blühten im 3. und 4. Jahr v.a. Rispen-Flockenblumen und Rainfarn (unten rechts: 2021), im fünften Standjahr blühten v.a. noch Rainfarn (unten links: 2022, C. Saure).

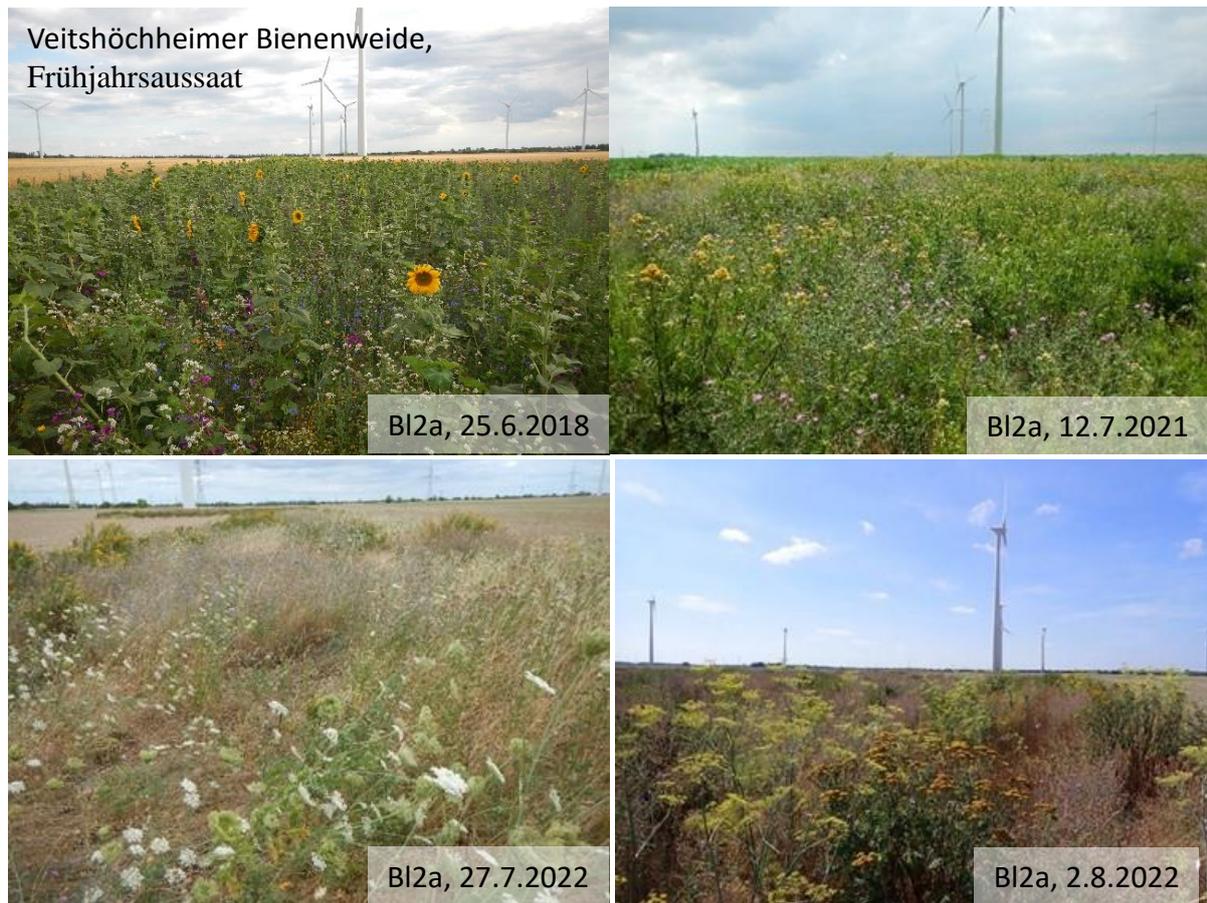


Abbildung 15 Die Blühfläche bl2a wurde im Frühjahr 2018 die „Veitshöchheimer Bienenweide“ angesät und bot im 1. Standjahr ab Ende Juni bis Ende Juli ein abwechslungsreiches Blütenangebot aus Buchweizen, Sonnenblumen und Malven (oben links). Im 2. bis 4. Standjahr entwickelte sie sich ähnlich wie die Flächen mit Herbstaussaat, 2021 dominierten Wilde Möhre, Rainfarn und Rispen-Flockenblumen (oben rechts: 2021). Im 5. Standjahr dominierten Gräser, außerdem blühten v.a. wieder Wilde Möhre (unten links) und Rainfarn (unten rechts, Foto C. Saure).

In der Blühfläche **Bl3a.West** lief 2018 die im Frühjahr angesäte Mischung „**AUM Mecklenburg-Vorpommern**“ sehr lückig auf, so dass die Fläche 2018 v.a. von Offenboden, Kamille und Sonnenblumen geprägt wurde (Abbildung 16). 2019, im 2. Standjahr, gab es zwar immer noch viel Strandkamille und Offenboden, aber ab Juni blühten auch viele Arten der Blütmischung, v.a. Malven, Gelber Steinklee (*Melilotus officinalis*), Mohn, und später Wilde Möhre und Fenchel. 2020, im 3. Standjahr, gab es immer noch relativ viel Offenboden (ca. 20%), es dominierten Kamille und Gräser. Im April und Mai wurden nur vereinzelt Blütenressourcen geboten, im Juni boten v.a. Kamille, Mohn und Natternkopf (*Echium vulgare*) ein großes Blütenangebot (Blütendeckung 40%), im Juli blühten v.a. Fenchel, Rispen-Flockenblume und noch etwas Kamille. Im August blühten nur noch vereinzelt Pflanzen. Außer diesen Arten hatten auch Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) und Luzerne (*Medicago sativa*) Vegetationsdeckungen von mindestens 2%. 2021, im 4. Standjahr blühte Mitte Mai Spitzwegerich (Blütendeckung 1%), Anfang Juni blühten Weißes Labkraut (*Galium album*), Weiße Lichtnelke (*Silene alba*), Kamille, Mohn und Mariendistel (*Silybum marianum*) (Blütendeckung insgesamt 1%), Mitte Juni blühten Natternkopf, Mohn und Kamille (Blütendeckung 3%). Im Juli blühten auf dieser Fläche v.a. Rispen-Flockenblume, Luzerne, Fenchel, Aufgeblasenes Leinkraut (*Silene vulgaris*) und Schafgarbe. Im August blühte Rainfarn, Wilde Möhre und Rispen-Flockenblume. 2022, im 5. Standjahr lief viel Spitzwegerich, Rispen-Flockenblume und Luzerne auf. Anfang Juni blühten Mohn und Leimkraut (*Silene vulgaris*) (Blütendeckung 3%). Ende Juni blühten Luzerne und Natternkopf, Wilde Möhre und Echtes Labkraut. Ende Juli blühten Fenchel, Wilde Möhre, Rispen-Flockenblume und Rainfarn (Blütendeckung 10%). Ende August blühte etwas Natternkopf und Wegrauke.

und im August blühte Fenchel.



Abbildung 16 Die im Frühjahr 2018 angesäte Mischung „AUM Mecklenburg-Vorpommern“ lief 2018 nur lückig auf und wurde 2018 v.a. von der spontan aufgelaufenen Strandkamille und Sonnenblumen geprägt (oben links). 2019 gab es zwar immer noch viel Strandkamille und Offenboden, aber ab Juni blühten auch viele Arten der Blütmischung, v.a. Malven, Gelber Steinklee, und später Wilde Möhre und Fenchel (oben rechts). Im 4. Standjahr blühten Anfang Juni u.a. Weißes Labkraut und Mohn (Mitte links), Mitte Juli blühte Rispen-Flockenblume, Fenchel, Schafgarbe und Aufgeblasenes Leimkraut (Mitte rechts, Foto von C. Saure). Im 5. Standjahr blühten u.a. Luzerne, Natternkopf, Wilde Möhre und Echtes Labkraut im Juni (unten links) und Ende Juli Rispen-Flockenblume und Fenchel (unten rechts).

Auf dem mittleren Blühstreifen in der **Blühfläche Bl3a** wurde im Herbst 2020 die **Biogasmischung BG 90** ausgesät. Es blühten v.a. Mohn, Kornblume und Kamille, die Anfang Juni eine hohe Blütendeckung hatten (Blütendeckung 32%: 20% rot, 8% blau, 4% weiß; Abbildung 17 links oben). Ende Juni ging die Blütendeckung auf 10% zurück und Mitte Juli blühte nur noch 1%. Anfang September blühten Malven (Blütendeckung 3%). 2022, im 2. Standjahr lief viel Rote Lichtnelke, Wilde Möhre, aber auch relativ viele Disteln und Gras auf. Die Rote Lichtnelke blühte im April und Anfang Mai (Abbildung 17 rechts oben). Anfang Juni blühten Mohn, Wiesenmargerite, Natternkopf und Kornblume. Ende Juni blühte vor allem Wilde Möhre, aber auch etwas Färberkamille, Schafgarbe und Flockenblume (Abbildung 17 unten). Ende Juli blühte immer noch die Wilde Möhre, außerdem blühten Rainfarn und Disteln.

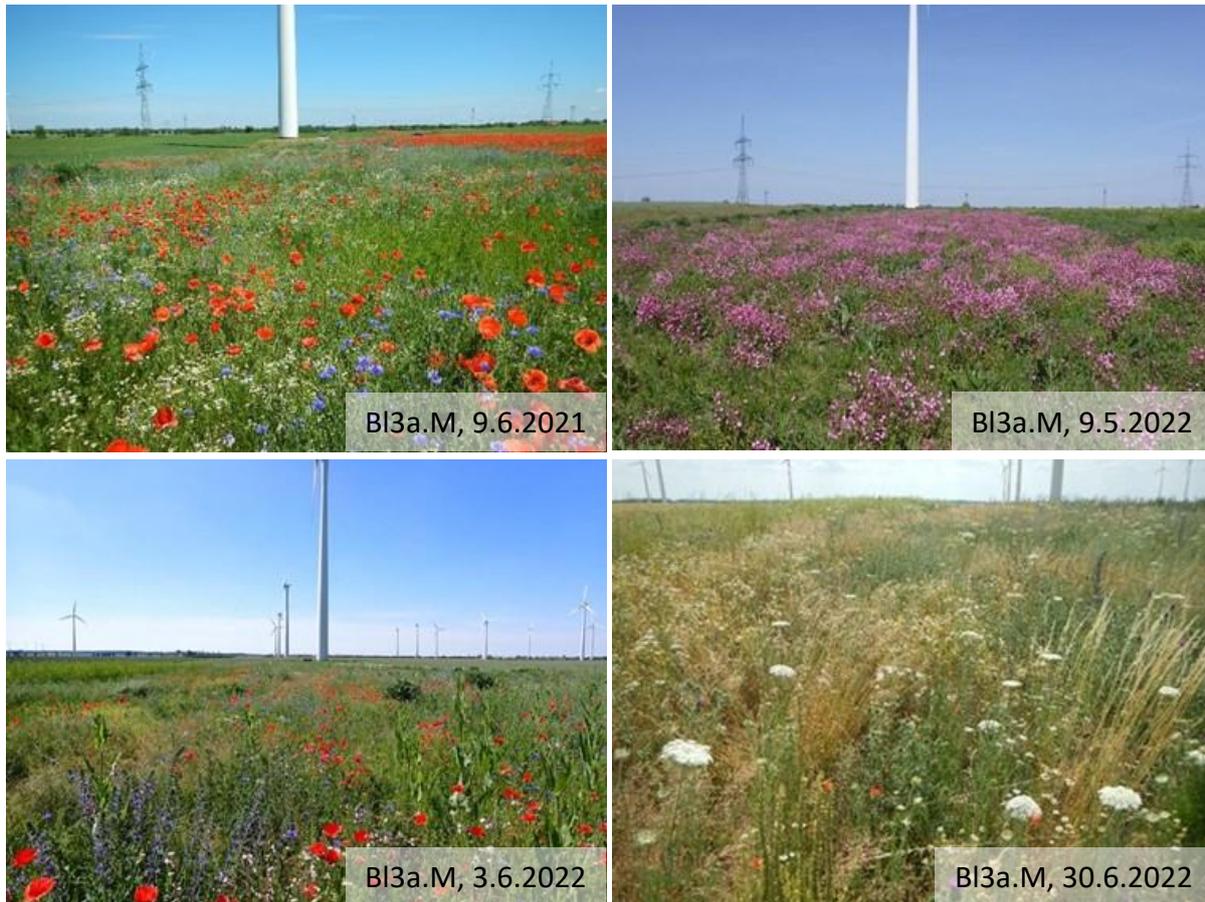


Abbildung 17 Auf der Blühfläche Bl3a.M wurde im Herbst 2020 die Biogasmischung BG90 angesät, im Juni 2021 blühten hier Mohn, Kornblume und Kamille (links). Im April und Mai 2022 blühte v.a. Rote Lichtnelke (rechts, Foto C. Saure). Anfang Juni blühte Mohn (unten links, Foto C. Saure) und Ende Juni und im Juli Wilde Möhre (unten rechts).

Auf dem östlichen Blühstreifen in der **Blühfläche Bl3a** sollte im Frühjahr 2021 die Biogasmischung BG70 ausgesät werden, es lief aber v.a. Mohn auf. Im Sommer 2021 wurde die Fläche darum neu mit einer **Biogasmischung** eingesät (Abbildung 18 links). 2022 dominierte Weißer und Gelber Steinklee, der im Juni blühte. Außerdem lief viel Gras auf (Abbildung 18 rechts).



Abbildung 18 Auf der Blühfläche BL3a.O wurde im Sommer neu die Biogasmischung BG90 angesät (links). 2022 dominierte Steinklee, der im Juni blühte (rechts).

Im Herbst 2020 wurden zwei neue schlaggliedernde Blühstreifen in den Schlägen 240 und 100 angelegt. Je die eine Hälfte wurde mit der Veitshöchheimer Bienenweide angesät und die andere Hälfte mit der **Biogasmischung BG90**. Der Schlag 240 wurde 2021 wieder umgebrochen. Der Schlag 100 wurde im Juli 2022 umgebrochen. Im **Schlag 100** lief 2021 im 1. Standjahr (Abbildung 19) im Bereich der Biogasmischung BG 90 (bl.BG90.S100) v.a. Färberkamille auf, die ab Mitte Juni bis Anfang September ein großes Blütenangebot lieferte (Blütendeckung Mitte Juni 25%: 20% gelb, 5% Kamille; Mitte Juli: 33% gelb, Anfang September: 15% gelb). In der Hälfte mit der Veitshöchheimer Bienenweide blühte Mitte Juni bis Mitte Juli v.a. Kornblume und etwas Kamille (Blütendeckung Mitte Juni 35%: 30% blau, 5% weiß; Mitte Juli 10%: 9% blau, 1% Färberkamille). Anfang September blühten Färberkamille, Kornblume und Schafgarbe (Blütendeckung 5%). 2022, im 2. Standjahr (Abbildung 20) lief im Bereich der Biogasmischung BG 90 v.a. Färberkamille und Rainfarn auf, Luzerne, Natternkopf und Flockenblume hatten zudem relativ hohe Deckungen. Ende Juni blühte v.a. Färberkamille durchsetzt mit Natternkopf (Blütendeckung 33%). Die östliche Hälfte mit der Veitshöchheimer Bienenweide war im 2. Standjahr deutlich abwechslungsreicher als die Biogasmischung. Hier lief neben Färberkamille auch viel Schafgarbe und Wiesenmargerite auf, außerdem hatten Nickende Disteln, Färber-Wau, Weißklee und Rainfarn relativ viel Deckung. Anfang Juni blühten Wiesenmargerite, Leindotter und Färber-Wau (Blütendeckung 7%). Ende Juni bildeten Schafgarbe und Färberkamille durchsetzt mit Nickenden Disteln und Natternkopf einen dichten, bunten Blütenteppich (Blütendeckung 26%).



Abbildung 19 Auf dem in Schlag 100 neu angelegten schlaggliedernden Blühstreifen wurden im Herbst 2020 die Biogasmischung BG90 (linker Teil des Blühstreifens) und die Veitshöchheimer Bienenweide (rechter Teil) angesät. Im Bereich der Biogasmischung BG90 blühte 2021 v.a. Färberkamille, im Bereich der Veitshöchheimer Bienenweide v.a. Kornblume (links: Mitte Juni, rechts: Anfang September).



Abbildung 20 Der schlaggliedernden Blühstreifen in Schlag 100: Im 2. Standjahr blühten in der Veitshöchheimer Bienenweide Anfang Juni Wiesenmargerite, Leindotter und Resede (oben links) und Ende Juni v.a. Schafgarbe und Färberkamille durchsetzt mit Nickender Distel und Natternkopf (oben rechts). In der Biogasmischung blühte Ende Juni Färberkamille und Natternkopf (unten links, Foto C. Saure). Im Juli wurde der Streifen umgebrochen (unten rechts, Foto C. Saure).

Auf den Schlägen 161 und 180 wurden im Frühjahr 2021 neue Blühstreifen zwischen den Windkraftanlagen entlang der Wege angelegt und mit der **Biogasmischung BG70** angesät. Auf den Schlägen 140 und 141 wurden die Blühstreifen entlang der Hecke, die im Herbst 2019 mit der überjährigen Mischung „FAKT M3“ eingesät worden waren, ebenfalls im Frühjahr 2021 mit der Biogasmischung BG70 eingesät. Beim Tagfaltermonitoring wurde ein Blühstreifen im Schlag 161 beprobt (Abbildung 21). Daher wurde dort auch vorrangig die Vegetation der Biogasmischung BG70 betrachtet. Auf allen Blühstreifen lief die Biogasmischung nur sehr spärlich auf und erreichte auch weder große Deckungen noch Höhen. Es liefen v.a. Arten aus der Segetalflora auf, insbesondere Gänsefuß. Auf der Blühfläche bl.BG70.S161 lief neben Gänsefuß (40% Deckung) bis Anfang September viel Gras auf. Blüten boten Löwenzahn, Kamille und Natternkopf, der für die Bestäuber sehr attraktiv ist. Mitte Juni betrug die Blütendeckung 8% (7% Kamille, 1% Natternkopf), Mitte Juli 4% (2% blau, 1% weiß, 1% Acker-Kratzdistel). Natternkopf ist zwar auch in der Mischung enthalten, dürfte aber insbesondere aus der Segetalflora stammen (schon relativ große Pflanzen kurz nach der Ansaat der Fläche). Aus der Mischung hatte sonst nur Beifuß eine Deckung über 1% (Anfang September 5% Deckung). 2022, im 2. Standjahr lief auf der Blühfläche bl.BG70.S161 vor allem Färberkamille und Kamille auf, die Ende Juni blühten (Blütendeckung 20%). Im April blühte Löwenzahn (Blütendeckung 5%). Ende Juli blühte noch etwas Wilde Möhre und Rainfarn (Blütendeckung 5%).



Abbildung 21 Auf dem im Frühjahr 2021 neu angelegten Blühstreifen mit der Biogasmischung BG70 in Schlag 161 lief im 1. Standjahr viel Gänsefuß auf (oben links). Ab Mitte Juni blühten Kamille und Natternkopf (oben rechts: Mitte Juni). Im 2. Standjahr blühten Mitte Juni viel Färberkamille und Kamille (unten links), danach wurden nur noch wenige Blütenressourcen geboten (unten rechts)

Auf dem Schlag 160 wurde der Blühstreifen 2021 nicht wie geplant neu eingesät, so dass dort die Mischung „**FAKT M3**“ 2021 ins 2. Standjahr und 2022 ins 3. Standjahr ging (Abbildung 22). Sowohl im 2. Standjahr als auch im 3. Standjahr dominierte der über die anderen Arten hinausragende Waldstaudenroggen (*Secale multicaule*), der kennzeichnend für die Mischung ist. Ende Mai/ Anfang Juni blühten dort in beiden Jahren Wiesenmargerite. 2021 blühten Mitte Juni noch relativ viel Kamille und Kornblume (Blütendeckung 16%: 14% weiß, 2% blau). 2022 blühten Ende Juli etwas Kamille und Wilde Möhre (Blütendeckung 2%).



Abbildung 22 In der im Herbst 2019 angesäten überjährigen Mischung „FAKT M3“ dominierte im 2. und 3. Standjahr vor allem Waldstaudenroggen (rechts), 2021 blühten Mitte Juni noch relativ viel Kamille und Kornblume (links).

Auf den Schlägen 301 und 160 wurden im Frühjahr 2019 zwei Blühflächen angelegt und mit der mehrjährigen Blühmischung „Greening Pollen und Nektar“ eingesät. Die Mischung entwickelte sich auf den beiden Schlägen recht unterschiedlich. Während auf Schlag 301 im 1. Standjahr viel Phacelia auflief, wurde die Blühfläche im Schlag 160 von Ölrettich (*Raphanus sativus*) geprägt (Abbildung 23). 2020, im 2. Standjahr, lief im Schlag 160 ebenfalls viel Phacelia auf (Blüte im Mai, 25% Blütendeckung), im Juni bildeten Kamille, Färberkamille (*Anthemis tinctoria*) und Steinklee einen dichten Blütenteppich durchsetzt mit Phacelia und Natternkopf (Blütendeckung 75%, davon 42% weiß, 17% gelb, 3% lila, 1% blau; Abbildung 24). Im Juli und August blühten noch Färberkamille und Wilde Möhre. Im Schlag 301 blühten im Mai (Blütendeckung 20%) Phacelia und Borretsch, im Juni blühten vor allem Mohn und Kamille, durchsetzt mit Phacelia und Natternkopf. Im Juli und August wurden nur noch vereinzelt Blüten geboten. Außerdem bildeten sich in dieser Blühfläche einige Distelnester.

Im 3. Standjahr unterschieden sich die beiden Blühstreifen kaum. In Schlag 160 (Abbildung 25) boten Wiesenmargerite (Anfang Juni), Schafgarbe (Juni) und Färberkamille (von Mitte Juni bis Anfang September) ein gutes Blütenangebot (Blütendeckung Anfang Juni 12% weiß; Mitte Juni Blütendeckung 35%: 25% gelb, 10% weiß; Anfang September Blütendeckung 5% gelb). Im Schlag 301 (Abbildung 26) blühten Mitte Juni ebenfalls v.a. Färberkamille und Schafgarbe 2022, im 4. Standjahr, lief auf Schlag 160 wieder viel Färberkamille, Schafgarbe und Spitzwegerich auf, außerdem Wilde Möhre, Rainfarn und Wiesenmargerite. Ende Juni blühten Färberkamille und Schafgarbe (Blütendeckung 12%). Ende Juli blühten vor allem Wilde Möhre und Rainfarn, aber auch Wegwarte und noch etwas Färberkamille, Schafgarbe und Luzerne (Blütendeckung 14%).



Abbildung 23 Blühmischung „Greening Pollen und Nektar“ im 1. Standjahr: auf Schlag 301 (links) wurde sie von Phacelia geprägt, auf Schlag 160 (rechts) überwogen Ölrettich und Sonnenblumen.



Abbildung 24 „Greening Pollen und Nektar“ im 2. Standjahr: auf Schlag 160 blühte im Mai (links) viel Phacelia und im Juni viel Kamille und Steinklee (rechts).



Abbildung 25 „Greening Pollen und Nektar“ auf Schlag 160 blühte Mitte Juni im 3. und 4. Standjahr viel Färberkamille und Schafgarbe (links: 2021; rechts: 2022).



Abbildung 26 „Greening Pollen und Nektar“ auf Schlag 301 blühte Mitte Juni im 3. und 4. Standjahr ebenfalls Färberkamille und im September vereinzelt Rainfarn (links: Anfang September 2021, rechts: Mitte Juni 2022).

In den Randbereichen der Schläge 230, 250 und 290 wurden im Frühjahr 2020 Blühstreifen mit der **mehnjährigen KULAP-Mischung** eingesät, die seit 2020 in Brandenburg gefördert wird. 2020 und 2021 wurden auf Schlag 250 Vegetations- und Bestäuber-Untersuchungen durchgeführt. Die Flächen wurden 2020 von Gänsefuß (*Chenopodium album*) dominiert und boten kaum Blütenressourcen (Abbildung 27 oben). Außerdem lief Tatarischer Buchweizen (*Fagopyrum tataricum*) aus der im Vorjahr ausgesäten einjährigen Biogas-Blühmischung auf. Aus der KULAP-Mischung liefen nur Borretsch, Kresse, Mohn, Wilde Malven (*Malva sylvestris*) und Natternkopf mit Deckungen zwischen 1 bis 5% auf. Blüten bot die Mischung nur sehr vereinzelt (Mitte Juni 1% Blütendeckung mit Buchweizen). Beim Wildbienen- und Schwebfliegen-Monitoring Anfang Juli wurden etwas mehr Blüten geboten. Die Flächen wurden auf Empfehlung des IFAB Anfang August 2020 gemulcht, um dem Aussamen des Gänsefußes entgegen zu wirken. 2021, im 2. Standjahr, blühten von Anfang bis Mitte Juli viel Kamille, Mohn und Kornblume (Blütendeckung Anfang Juni 25%: 19% weiß, 3% rot, 3% blau; Mitte Juni 30%; Mitte Juli 7%; Abbildung 27 Mitte). Der Gänsefuß hatte nur noch maximal eine Deckung von 10% (Anfang September). 2022, im 3. Standjahr (Abbildung 27 unten), lief kein Gänsefuß mehr auf. Hohe Deckungen hatten Gräser, Spitzwegerich, Wiesenmargerite, Mohn, Sternmiere und Wegwarte. Ende Mai blühten Wiesenmargerite, Mohn und etwas Kornblume (Blütendeckung 6%). Ende Juni blühte etwas Weißes Labkraut (Blütendeckung 2%). Ende Juli blühte Wegwarte, Schafgarbe und Wilde Möhre (Blütendeckung 10%) und Ende August noch etwas Wegwarte (Blütendeckung 1%).



Abbildung 27 Die im Frühjahr 2020 mit der mehrjährigen KULAP-Mischung eingesäten Flächen wurden im 1. Standjahr von Gänsefuß dominiert, daneben lief noch relativ viel Tatarischer Buchweizen aus der im Sommer 2019 ausgesäten Biogas-Mischung auf (oben links: Foto von Chris Saure Anfang Juli, oben rechts: Ende Juli). Im 2. Standjahr blühten von Anfang Juni bis Mitte Juli viel Kamille, Mohn und Kornblume (Mitte links: Anfang Juni; Mitte rechts: Mitte Juli). 2022, im 3. Standjahr blühte Ende Mai und Anfang Juni Kamille und Mohn (unten links, Foto C. Saure). Im Juli blühten Wegwarte, Wilde Möhre und Schafgarbe (unten rechts).

Auf Schlag 40 wurde im Frühjahr 2020 eine neue dreiteilige Blühfläche angelegt, auf der die einjährige KULAP-Blühmischung, die seit 2020 in Brandenburg gefördert wird, mit der mehrjährigen Mischung Veitshöchheimer Bienenweide und einer mehrjährigen IFAB-Mischung verglichen wurde. Auf allen drei Flächen blühten im Juni 2020 vor allem spontan aufgelaufener Mohn und Kamille (Blütendeckung 20%-25%; Abbildung 28 oben rechts). Im weiteren Vegetationsverlauf entwickelte sich die Veitshöchheimer Bienenweide am besten: hier lief wenig Kamille (20%) und kaum Gänsefuß sowie die meisten Blühmischungsarten auf. Die höchste Unkrautdeckung wurde in der Teilfläche mit der einjährigen KULAP-Mischung erfasst (Kamille 45%, Gänsefuß 10%). Neben Kamille und Mohn blühten hier noch in

geringer Deckung Phacelia, Borretsch und vereinzelt Sonnenblumen (Blütenangebot im Juli 2%). In der Teilfläche mit der Veitshöchheimer Bienenweide stellten Borretsch, Phacelia und Sonnenblume ebenfalls die Blütmischungsarten mit den höchsten Deckungen dar, die Blütmischungsarten erreichten aber insgesamt deutlich höhere Deckungsgrade als in der einjährigen KULAP-Mischung und boten im Juli auch ein größeres Blütenangebot (10% Deckung, vor allem Borretsch und Sonnenblumen). Die mehrjährige IFAB-Mischung unterschied sich bei den aufgelaufenen Arten von den anderen beiden Mischungen, vor allem, weil sie keine Sonnenblumen enthielt, dafür aber Gelbsef. Der Gelbsef lief schnell auf und unterdrückte möglicherweise etwas die Kamille, er blühte im Juni neben Mohn und Kamille. Im Juli blühten Wilde Malve und Ringelblumen (Blütendeckung 4%), außerdem lief - wie auf den anderen Teilflächen - viel Phacelia und auch Borretsch auf (Abbildung 28 oben rechts). 2021, im 2. Standjahr (Abbildung 28 unten), blühte in der IFAB-Mischung Anfang Juni Phacelia (Blütendeckung 40%), Mitte Juni Kamille, Natternkopf, Kornblume, Steinklee und Mohn (Blütendeckung 10%) und Mitte Juli Kamille, Schafgarbe und Wilde Möhre. Im Bereich der Veitshöchheimer Bienenweide blühte Anfang Juni ebenfalls Phacelia und etwas Kornblume und Kamille (Blütendeckung 40%), Mitte Juni Kornblume, Steinklee und Malve (Blütendeckung 10%).

2022, im 3. Standjahr lief viel Gras, Spitzwegerich, Wiesenmargerite, Weiße Lichtnelke und Schafgarbe auf. Ende Mai und Mitte Juni blühte Wiesenmargerite, Ende Mai auch noch Weiße Lichtnelke (Blütendeckung insgesamt: Ende Mai 4%, Mitte Juni 5%). Ende Juli blühten Schafgarbe und Fenchel (Blütendeckung 4%)(Abbildung 29).



Abbildung 28 Die im Frühjahr 2020 eingesäte Blühfläche in Schlag 40 wurde Mitte Juni von Kamille und Mohn geprägt (oben links). Im Bereich der mehrjährigen IFAB-Mischung liefen außerdem Gelbsef, Phacelia und Borretsch auf. Im Juli blühten Wilde Malven und Ringelblumen (oben rechts). Anfang Juni 2021 blühte im Blühstreifen in Schlag 40 Phacelia (unten links), Mitte Juni blühte im Bereich der Veitshöchheimer Bienenweide Kornblume, Steinklee und Malve (unten rechts).



Abbildung 29 2022, im 3. Standjahr, blühte auf der Blühfläche in Schlag 40 Ende Mai und Mitte Juni Wiesenmargerite und Ende Juli Schafgarbe und Fenchel.

Im Herbst 2021 wurde auf beiden Seiten der Hecke zwischen Schlag 100 und 180 ein kombinierter Klee-gras-Blühstreifen angelegt. Direkt neben der Hecke wurden 6 m Klee-gras-mischung angesät und daneben 6 m Blühmischung Veitshöchheimer Bienenweide. Auf der Fläche lief viel Mohn, Kamille und Leindotter und etwas Weiße Lichtnelke auf (Abbildung 30). Ende Mai bis Mitte Juni blühte viel Kamille und Mohn (Blütendeckung: Ende Mai 33%, Mitte Juni 30%), danach wurden kaum noch Blütenressourcen geboten.



Abbildung 30 Ende Mai/ Anfang Juni 2021 blühte im neuen Blühstreifen (Herbstansaat 2021) mit der Veitshöchheimer Bienenweide neben der Hecke viel Kamille und Mohn (links, Foto C. Saure), danach wurden nur noch wenige Blütenressourcen geboten (rechts).

Über die Jahre zeigte sich, dass insbesondere auf den im Frühjahr angesäten Blühflächen Probleme mit Unkräutern, insbesondere mit Gänsefuß, auftreten. Um dem entgegen zu wirken, empfiehlt sich die Herbstansaat, außerdem ist eine gute Vorbereitung des Saatbetts vor der Saat der Blühmischungen wichtig.

Tabelle 7 gibt einen Überblick über das Vorkommen (inkl. Vegetationsdeckung) der für Bestäuber wichtigsten Pflanzenarten aus den Blühmischungen in den beim Wildbienen-/Schwebfliegen sowie Tagfalter-Monitoring untersuchten Blühflächen.

Tabelle 7 Die für Bestäuber wichtigsten Blütmischungsarten und deren Vorkommen in den untersuchten Blühstreifen im Jahr 2021. x = wichtige Nahrungspflanze für Wildbienen (Wb), Tagfalter (Tagf) und Schwebfliegen (Syr) (UFZ 2002; Krautzer und Graiss 2015). Das Vorkommen in den Blühstreifen ist Vegetationsdeckung (in %) angegeben. Arten, die überall unter 1% Deckung hatten, sind hier nicht aufgeführt. Arten mit über 1% Deckung, die nicht relevant für Bestäuber sind (z.B. *Chenopodium album*) sind ebenfalls nicht aufgeführt. Außerdem wurde spontan aufgelaufene Kamille (sowohl *Matricaria chamomilla* als auch *Tripleurospermum inodorum*) mitaufgeführt, weil sie tlw. sehr hohe Deckungen hatte und von Bestäubern genutzt wird. *Mohn ist sicher auch spontan aufgelaufen, z.T. war er in den Blütmischungen nicht enthalten.

Pflanzenart	Wb	Tagf	Syr	bl1a	bl2a	bl3a.AUM	bl3a.M	bl3a.O	Kulap.mj	IFAB.mj	BG70.S161	BG90.S100	Vh.S100	Bl.Hecke
aus der Blütmischung														
<i>Achillea millefolium</i>	x	x	x	2.8	0.7		3.7		2.7	7.7	1.6		20	1.0
<i>Anthemis tinctoria</i>	x	x	x		0.3	0.3	5.3	1.7			29	35	20	1.0
<i>Camelina sativa</i>													1.0	12
<i>Carduus nutans</i>	x	x									0.3		5.0	
<i>Centaurea cyanus</i>	x	x	x				1.7		3.7		0.3		0.5	0.7
<i>Centaurea jacea/stoebe</i>	x	x	x	7	23	13	6	2.5	1.3	0.3	0.7	4	2.5	
<i>Cichorium intybus</i>	x	x	x			0.3		0.7	5.5	0.3	1.2	0.5		
<i>Daucus carota</i>	x		x	0.7	9.3	4.5	20	0.3	1.3	1.0	1.0		1.5	0.3
<i>Dipsacus sylvestris</i>	x	x					1					1.0		
<i>Echium vulgare</i>	x	x				5	6.3	1	0.7	1.3	1.7	6.5	2.0	
<i>Foeniculum vulgare</i>	x	x	x			6.3		0.3		1.3				
<i>Leucanthemum vulgare</i>	x	x	x	42	2	0.3	1.3		11	12	0.3		10	
<i>Malva sylvestris</i>	x		x	0.7	0.3	1.3			0.3				0.5	
<i>Medicago sativa</i>	x	x				10	2	0.7		2.3	1.0	7.5		
<i>Melilotus officinalis</i>	x	x						50			4.0			
<i>Papaver rhoeas*</i>	x		x			2.0	1.7	0.7	8.3	0.7			0.5	37
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	x	x	x							1.0				0.7
<i>Reseda luteola</i>	x											0.5	5	
<i>Silene dioica/alba</i>	x	x			1.7	5.0	23	4.3	1.0	7.8	2.3	2.5	0.5	4.0
<i>Tanacetum vulgare</i>	x	x	x	29	9.6	1.0	5.2				1.3	20	4.0	
<i>Trifolium pratense</i>	x	x								3.7	0.3		1.5	
spontan aufgelaufen														
<i>Matricaria chamomilla</i>	x	x	x			0.7	0.7				2.0		0.5	14
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	x		x			0.3	2.7	0.8	2.0		8.3		1.0	3.5

4.3 Wildbienen

4.3.1 Wildbienen-Arten

Im Jahr 2022 wurden auf den Untersuchungsflächen bei Neukammer an fünf Untersuchungstagen 69 Wildbienenarten nachgewiesen (Abbildung 31, Tabelle 8). Zu den in den vergangenen Jahren (seit 2017) gemeldeten 107 Arten sind im aktuellen Untersuchungsjahr neun weitere Arten hinzugekommen (in Tabelle 8 grün markiert). Die aktuelle Gesamtzahl beträgt somit 116 Arten. Für ein Agrargebiet mit großräumiger intensiver Nutzung ist das Vorkommen von 116 Wildbienenarten erstaunlich und durch die erfolgten Maßnahmen, insbesondere die Anlage der Blühstreifen zu erklären.

Im Vergleich der einzelnen Jahre ist ein Anstieg der Artenzahlen zu vermelden, und zwar von 52 Arten (2017) über 53 (2019) und 56 (2020) bis zu 71 Arten (2021). 2022 stagniert die Artensumme mit 69 Arten auf hohem Niveau. 2017 wurden noch keine Blühstreifen, dafür aber Feldwege und naturnahe Habitate untersucht. Im Jahr 2018 war die Anzahl mit 28 Arten dagegen ausgesprochen niedrig, vermutlich aus methodischen Gründen (nur vier Begehungen, als Kontrollflächen wurden Ackerschläge statt Feldwege untersucht). 2019 wurden 53 Arten beobachtet, das entsprach nahezu der Artenzahl des ersten Untersuchungsjahres 2017. 17 Arten davon wurden erstmalig für das Projektgebiet nachgewiesen. 2020 wurde mit 56 Arten (an vier Untersuchungstagen) nochmals etwas mehr Arten und wieder 13 neue Arten erfasst, dies lässt sich auf einige der ergriffenen Maßnahmen zurückführen. Besonders hervorzuheben war 2020 der Nachweis von drei Pelzbienenarten, die allesamt bevorzugt in Böschungen und Steilwänden nisten und von den bee banks profitieren könnten.

Am häufigsten war 2021 und 2022 die Steinhummel *Bombus lapidarius* (2022: 256, 2021: 262 Ind., mehr als doppelt so viel wie 2018 bis 2020 (2018: 93 Ind., 2019: 95 Ind., 2020: 79 Ind.)). Die Erdhummel *Bombus terrestris* agg., die 2019 und 2020 am häufigsten war (2019: 226 Ind., 2020: 147 Ind.), kam 2021 nur noch an zweiter Stelle (158 Ind.) und 2022 sogar nur noch an dritter Stelle (81 Ind.). 2022 am zweithäufigsten und 2021 am dritthäufigsten war die Gewöhnliche Bindensandbiene *Andrena flavipes* (2022: 138 Ind., 2021: 58 Ind.), deren Individuenzahl im Vergleich zu den Vorjahren deutlich zunahm (2017: 6 Ind., 2018: 40 Ind., 2019: 13 Ind., 2020: 12 Ind.). Von der gefährdeten Vierbindige Furchenbiene *Halictus quadricinctus*, die 2019 und 2020 am dritthäufigsten vorkam (67 bzw. 53 Ind.), wurden 2022 nochmal mehr Individuen erfasst (77 Ind.), 2021 wurden nur ca. halb so viele Individuen beobachtet (34 Ind.).

Das Vorkommen von Blühstreifen seit dem Jahr 2018 führt offensichtlich dazu, dass sich Populationen von Wildbienen im Gebiet etablieren konnten und neue Arten hinzukommen. Dabei nutzen Wildbienen die Blühstreifen vor allem als Nahrungshabitat. Die als Nisthabitate angelegten bee banks erfüllen ihren Zweck dagegen nur bei guter Ausführung und Pflege bzw. Neuanlage.

Arten der Roten Liste

Alle aktuell nachgewiesenen Wildbienenarten stehen in Deutschland nach der Bundesartenschutzverordnung unter besonderem Schutz. In den vier Untersuchungsjahre 2017 bis 2022 wurden insgesamt 29 Wildbienenarten nachgewiesen, die in der Roten Liste von Brandenburg und/ oder von Deutschland als gefährdet gelten (Rote Liste Deutschland 26 Arten; Rote Liste Brandenburg 14 Arten). 2021 und 2022 wurden 16 gefährdete Wildbienenarten nachgewiesen, 2020 waren es elf, 2019 zwölf, 2018 acht und 2017 sechs. Zwei gefährdete Arten - *Halictus quadricinctus* und *Lasioglossum quadrinotatum* - wurden in allen sechs Jahren festgestellt. *Bombus ruderarius* wurde von 2017 bis 2021 festgestellt. 2017 wurden insgesamt nur sechs gefährdete Arten erfasst. Die Zweifarbige Schneckenhausbiene *Osmia bicolor* (Flugzeit März bis Juni) wurde bisher nur 2017 nachgewiesen, *Andrena pilipes* wurde auch 2019 und 2021 gefunden, *Lasioglossum lativentre* von 2017 bis 2019. 2018 wurden acht gefährdete Arten festgestellt. *Bombus ruderatus* wurde 2018 bis

2021 erfasst, *Bombus soroensis* sowohl 2018, 2019 als auch 2021 und *Lasioglossum sexnotatum* sowohl 2018 als auch 2019. Die Sechsbinden-Furchenbiene *Halictus sexcinctus* wurde 2018, 2020 und 2021 nachgewiesen. Die Veränderliche Hummel *Bombus humilis* (RL D & RL B: 3; Abbildung 35) wurde 2019 und 2022 nachgewiesen. Die Dreizahn-Stängelbiene *Hoplitis tridentata* (RL D & RL BB: 3) wurde nur 2019 nachgewiesen. Die Stängel-Blattschneiderbiene *Megachile genalis* (RL D: 2; RL BB: G) wurde 2019 und 2021 erfasst. Die Sandrasen-Schmalbiene *Lasioglossum aeratum* (RL D & BB: 3) wurde 2019 bis 2021 nachgewiesen. 2020 wurden fünf weitere gefährdete Arten erstmals erfasst, davon drei bisher nur 2020: die Glattrandige Zwergsandbiene *Andrena semilaevis* (RL D: G), die Gebänderte Pelzbiene *Anthophora aestivalis* (RL D & RL BB: 3), die Mooshummel *Bombus muscorum* (RL D: 2; RL BB: V) und die Östliche Felsen-Mauerbiene *Osmia mustelina* (RL D: 2; RL BB: V). Die Sand-Goldfurchenbiene *Halictus leucaheneus* (RL D: 3; RL BB: V) wurde 2020 und 2021 beobachtet. Die Östliche Felsen-Mauerbiene *Osmia mustelina* (RL D: 2; RL BB: V) wurde 2020 und 2022 beobachtet.

2021 wurden sechs weitere gefährdete Arten erstmals erfasst: *Colletes fodiens* (RL D: 3), *Megachile maritima* (RL D: 3) und *Sphecodes cristatus* (RL D: G; RL BB: V) sowie die drei Arten mit den höchsten Gefährdungsstufen (auf der Roten Liste Brandenburg), nämlich *Hoplitis papaveris* (RL D & RL BB: 1) und *Halictus submediterraneus* (RL D: 3; RL BB: 1) aus der Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht) und *Andrena floricola* (RL D & BB: 2) aus der Kategorie 2 (stark gefährdet).

2022 wurden vier weitere gefährdete Arten beobachtet: *Andrena suerinensis* (RL D & RL BB: 2), *Anthophora bimaculata* (RL D: 3), *Hoplitis anthocopoides* (RL D: 3, RL BB: V) und die Östliche Zwergwollbiene *Pseudoanthidium nanum* (RL D: 3; Brandenburg: verschollen). Die Östliche Zwergwollbiene *Pseudoanthidium nanum* (Abbildung 34) wird in der Roten Liste der Bienen Brandenburgs noch als verschollen aufgeführt (unter dem alten Namen *Anthidium scapulare*). Die Art wurde aber nicht nur wiedergefunden, sondern hat sich in den letzten Jahren in Brandenburg zunehmend ausgebreitet.

Die Rote Liste der Bienen Brandenburgs ist mittlerweile über 20 Jahre alt und überarbeitungsbedürftig. Die sehr wärmeliebende Furchenbiene *Halictus submediterraneus* (Abbildung 32) hat sich in den vergangenen Jahren aufgrund des Klimawandels in Brandenburg ausgebreitet. Zur Mohnbiene *Hoplitis papaveris* (Abbildung 33) ist nach Beobachtungen des Autors festzuhalten, dass diese in 2021 in Brandenburg eine günstige Populationsentwicklung aufwies und an mehreren Orten in teils größeren Individuenzahlen anzutreffen war.

Desweiteren wurden zwischen 2017 und 2022 noch 15 Arten erfasst, die in Deutschland und/oder Brandenburg auf der Vorwarnliste stehen, fünf Arten davon wurden 2020 erstmals erfasst (*Anthophora retusa*, *Epeolus variegatus*, *Heriades crenulatus*, *Sphecodes pellucidus* und *Nomada zonata*), zwei erstmals 2021 (*Andrena denticulata* und *Lasioglossum malachurum*) und eine erstmals 2022 (*Sphecodes spinulosus*). Insgesamt wurden 2022 zehn Arten der Vorwarnliste nachgewiesen.

Nahrungsspezialisten

Eine Gruppe anspruchsvoller Wildbienenarten sind die oligolektischen Arten. Die Weibchen dieser Arten 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 Projektgebiet wurden bisher insgesamt 20 oligolektische Arten nachgewiesen, davon drei Arten im Jahr 2017, nur eine Art im Jahr 2018, fünf Arten in 2019, sieben Arten 2020, 15 Arten 2021, davon fünf erstmalig, und 12 Arten 2022, davon vier erstmalig. Damit ist, entsprechend der Artensummen pro Jahr, auch bei der Anzahl der Nahrungsspezialisten ein leichter Anstieg von 2017 bis 2021 zu beobachten. Die Rainfarn-Seidenbiene *Colletes similis* (Korbblütlerspezialist) wurde 2018 bis 2022 nachgewiesen. Die auf Weiden spezialisierte Rotbauch-Sandbiene *Andrena ventralis* (Flugzeit Ende März – Anfang Mai) wurde nur 2017 erfasst, da ihre speziellen Nahrungspflanzen (Weiden) in den 2018 bis 2021 untersuchten Flächen nicht vorkamen. Die Dunkelfransige Hosenbiene *Dasypoda hirtipes* (Korbblütlerspezialist) wurden

2017 und 2020 bis 2022 beobachtet. Die auf Reseden spezialisierte Reseden-Maskenbiene *Hylaeus signatus* wurden 2017, 2020 und 2022 beobachtet. 2019 wurden fünf Arten erstmals erfasst, zwei davon wurden auch 2020 wieder nachgewiesen: die Rotklee-Sandbiene *Andrena labialis* und die Luzerne-Sägehornbiene *Melitta leporina* (zwei Schmetterlingsblütlerspezialisten). Außerdem wurden 2019 die Stängel-Blattschneiderbiene *Megachile genalis* (Korbblütlerspezialist) sowie die Dreizahn-Stängelbiene *Hoplitis tridentata* und die Platterbsen-Mörtelbiene *Megachile ericetorum* (zwei Schmetterlingsblütler-spezialisten) nachgewiesen. Die Stängel-Blattschneiderbiene und die Luzerne-Sägehornbiene wurden auch 2021 und 2022 wieder erfasst. Zwei oligolektische Arten wurden im Jahr 2020 erstmalig im Gebiet beobachtet, nämlich die an Schmetterlingsblütler gebundene Grobpunktige Kleesandbiene *Andrena wilkella* und die auf Korbblütler spezialisierte Gekerbte Löcherbiene *Heriades crenulatus*. 2021 wurden fünf oligolektische Arten erstmals erfasst: die auf Kreuzblütler spezialisierte Senf-Zwergsandbiene *Andrena floricola*, drei auf Korbblütler spezialisierte Arten, die Rainfarn-Herbstsandbiene *Andrena denticulata*, die Filzbindige Seidenbiene *Colletes fodiens* und die Stumpfzähnlige Zottelbiene *Panurgus calcaratus*, sowie die auf Weiden spezialisierte Große Weiden-Sandbiene *Andrena vaga*. 2022 wurden folgende vier oligolektische Arten erstmals erfasst: zwei auf Korbblütler spezialisierte Arten, die Buckel-Seidenbiene *Colletes daviesanus* und die Östliche Zwergwollbiene *Pseudoanthidium nanum*, die auf Kreuzblütler spezialisierte Schweriner Sandbiene *Andrena suerinensis* und die auf Boraginaceae bzw. Echium spezialisierte Matte Natternkopfbiene *Hoplitis anthocopoides*.

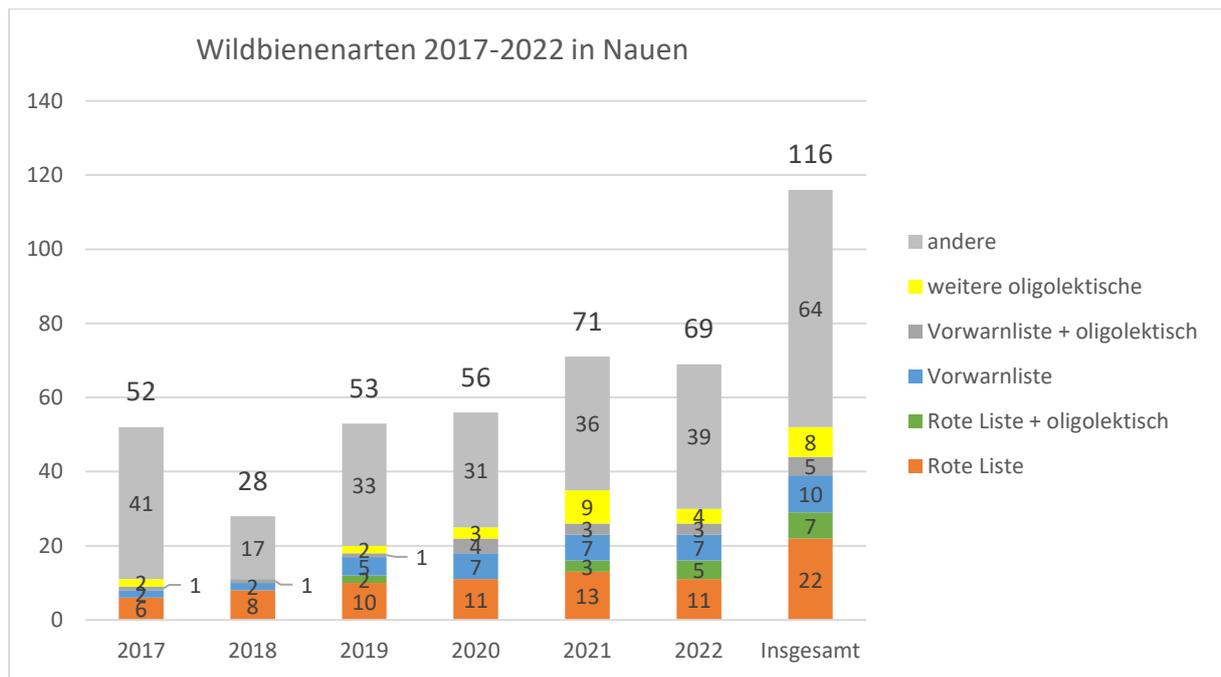


Abbildung 31 Anzahl der Wildbienenarten 2017 bis 2022 und insgesamt im Untersuchungsgebiet in Nauen, aufgeteilt in Arten der Roten Liste (rot), der Vorwarnliste (blau) und oligolektische Arten (gelb) sowie Arten, die oligolektisch sind und auf der Roten Liste (orange) oder der Vorwarnliste (grün) stehen, sowie alle anderen Arten (grau).



Abbildung 32 Weibchen der Südlichen Goldfurchenbiene *Halictus submediterraneus* am Blütenstand der Sandstrohblume (Foto S. Kühne & C. Saure).



Abbildung 33 Weibchen der Mohnbiene *Hoplitis papaveris* beim Verlassen des Nestes (Foto H. Petrischak).



Abbildung 34 Männchen der Östliche Zwergwollbiene *Pseudoanthidium nanum* (Foto S. Kühne & C. Saure).



Abbildung 35 Männchen der Veränderlichen Hummel *Bombus humilis* (Foto S. Kühne & C. Saure).

Wildbienen-Art	Deutscher Name	RL	BB	RL	D	OL	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Sum.Ind
<i>Hoplitis papaveris</i> (Latreille, 1799)	Mohnbiene	1		1							1		1
<i>Hoplitis tridentata</i> (Dufour & Perris, 1840)	Dreizahn-Stängelbiene	3		3		Fab			1				1
<i>Hylaeus communis</i> NYLANDER, 1852	Gewöhnliche Maskenbiene	*		*								5	5
<i>Hylaeus dilatatus</i> (Kirby, 1802)	Rundfleck-Maskenbiene	*		*				2			2		4
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster, 1871	Gredlers Maskenbiene	*		*			1		7	2	4		14
<i>Hylaeus signatus</i> (Panzer, 1798)	Reseden-Maskenbiene	*		*		Res	1			1		1	3
<i>Lasioglossum aeratum</i> (Kirby, 1802)	Sandrasen-Schmalbiene	3		3					2	6	1		9
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)	Gewöhnliche Schmalbiene	*		*			4	4	2	1	15	3	29
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Schenck, 1868)	Breitkopf-Schmalbiene	*		*							1	10	11
<i>Lasioglossum lativentre</i> (Schenck, 1853)	Breitbauch-Schmalbiene	3		V			1	1	1				3
<i>Lasioglossum leucopus</i> (Kirby, 1802)	Hellfüßige Schmalbiene	*		*			1						1
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schränk, 1781)	Weißbinden-Schmalbiene	*		*					1	1	12	2	16
<i>Lasioglossum lucidulum</i> (Schenck, 1861)	Leuchtende Schmalbiene	*		*					1				1
<i>Lasioglossum malachurum</i> (Kirby, 1802)	Feldweg-Schmalbiene	V		*							2	3	5
<i>Lasioglossum minutissimum</i> (Kirby, 1802)	Winzige Schmalbiene	*		*			3			2	1		6
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)	Dunkelgrüne Schmalbiene	*		*			1	2	7	1	6	4	21
<i>Lasioglossum parvulum</i> (Schenck, 1853)	Dunkle Schmalbiene	*		V				1			1		2
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)	Acker-Schmalbiene	*		*			3	7	48	20	17	11	106
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (Kirby, 1802)	Vierfleck-Schmalbiene	*		3			1	1	3	1	10	12	28
<i>Lasioglossum sexnotatum</i> (Kirby, 1802)	Spargel-Schmalbiene	V		3				1	1				2
<i>Lasioglossum villosulum</i> (KIRBY, 1802)	Zottige Schmalbiene	*		*								1	1
<i>Lasioglossum xanthopus</i> (Kirby, 1802)	Große Salbei-Schmalbiene	V		*					6	3	5	15	29
<i>Megachile circumcincta</i> (Kirby, 1802)	Gebänderte Blattschneiderbiene	*		V					1				1
<i>Megachile ericetorum</i> Lepeletier, 1841	Platterbsen-Mörtelbiene	*		*		Fab			2			1	3
<i>Megachile genalis</i> Morawitz, 1880	Stängel-Blattschneiderbiene	G		2		Ast			2		1	2	5
<i>Megachile maritima</i> (Kirby, 1802)	Sand-Blattschneiderbiene	*		3							1		1
<i>Megachile versicolor</i> Smith, 1844	Bunte Blattschneiderbiene	*		*			1		1	3	1	1	7
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)	Luzerne-Sägehornbiene	*		*		Fab			5	2	25	10	42
<i>Nomada bifasciata</i> Olivier, 1811	Rotbäuchige Wespenbiene	*		*						1		2	3
<i>Nomada flava</i> Panzer, 1798	Gelbe Wespenbiene	*		*			2				1	1	4
<i>Nomada flavoguttata</i> (Kirby, 1802)	Gelbfleckige Wespenbiene	*		*							4		4
<i>Nomada flavopicta</i> (Kirby, 1802)	Greiskraut-Wespenbiene	*		*			1					1	2
<i>Nomada fucata</i> Panzer, 1798	Gewöhnliche Wespenbiene	*		*			1	1	7	2	8	36	55

Wildbienen-Art	Deutscher Name	RL	BB	RL	D	OL	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Sum.Ind
<i>Nomada fulvicornis</i> Fabricius, 1793	Gelbfühler-Wespenbiene	*	*				1		1	1	4	6	13
<i>Nomada goodeniana</i> (Kirby, 1802)	Feld-Wespenbiene	*	*				5		2	3		5	15
<i>Nomada lathburiana</i> (Kirby, 1802)	Rothhaarige Wespenbiene	*	*				1						1
<i>Nomada marshamella</i> (Kirby, 1802)	Wiesen-Wespenbiene	*	*				1						1
<i>Nomada moeschleri</i> Alfken, 1913	Möschlers Wespenbiene	*	*				4			1	1	2	8
<i>Nomada ruficornis</i> (Linnaeus, 1758)	Rotföhler-Wespenbiene	*	*				1						1
<i>Nomada succincta</i> Panzer, 1798	Gegürtete Wespenbiene	*	*				1				1		2
<i>Nomada zonata</i> Panzer, 1798	Binden-Wespenbiene	*		V						2	1	1	4
<i>Osmia bicolor</i> (Schrank, 1781)	Zweifarbige Schneckenhausbiene	3	*				1						1
<i>Osmia bicornis</i> (Linnaeus, 1758)	Rote Mauerbiene	*	*						1		1		2
<i>Osmia mustelina</i> Gerstäcker, 1869	Östliche Felsen-Mauerbiene	V	2							1		2	3
<i>Panurgus calcaratus</i> (Scopoli, 1763)	Stumpfzähnlige Zottelbiene	*	*			Ast					2		2
<i>Pseudoanthidium nanum</i> (Mocsáry, 1881)	Östliche Zwergwollbiene	0	3			Ast						2	2
<i>Sphecodes crassus</i> Thomson, 1870	Dichtpunktierte Blutbiene	*	*				1		2	2		2	7
<i>Sphecodes cristatus</i> Hagens, 1882	Gekielte Blutbiene	V	G								6		6
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767)	Gewöhnliche Blutbiene	*	*					1	2	11	3		17
<i>Sphecodes geoffrellus</i> (Kirby, 1802)	Glänzende Zwerg-Blutbiene	*	*						1				1
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus, 1758)	Buckel-Blutbiene	*	*				1			1	1	2	5
<i>Sphecodes marginatus</i> Hagens, 1882	Gerandete Zwerg-Blutbiene	*	*								1		1
<i>Sphecodes miniatus</i> Hagens, 1882	Gewöhnliche Zwerg-Blutbiene	*	*				1		1	6			8
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)	Dickkopf-Blutbiene	*	*				2		1			2	5
<i>Sphecodes pellucidus</i> Smith, 1845	Sand-Blutbiene	*		V						2			2
<i>Sphecodes spinulosus</i> Hagens, 1875	Rotdornige Blutbiene	V	G									2	2
Individuenzahl							148	307	681	559	904	1121	3720
Anzahl Arten		12	21	16			52	28	53	56	71	69	116

4.3.2 Wildbienen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen

4.3.2.1 Weite Reihe

Der Weite Reihe-Versuch erbrachte auch im Jahr 2022 keine nennenswerten Ergebnisse. Im Mai wurden hier weder eine Untersaat noch Wildbienen- oder Schwebfliegenarten festgestellt. Erst bei den Begehungen am 3. Juni und 6. Juli waren einzelne Blüten der Echten Kamille zu sehen. Im Juli und wurde das Getreide geerntet und im August erfolgte eine Bodenbearbeitung.

In den großen Weite Reihe-Flächen mit Untersaat wurde bisher erst eine Wildbienenart mit einem Individuum festgestellt (Abbildung 36). Nämlich 2019 in einer Weiten Reihe Fläche mit Winterweizen (WR 110a) eine Steinhummel *Bombus lapidarius*. In den anderen sieben großen Weite Reihe-Schlägen (zwei in 2018, drei in 2019, zwei in 2021) wurden keine Wildbienen nachgewiesen. 2018 und 2020 wurden die Parzellenversuche beprobt, hier wurden einige Wildbienen erfasst (Abbildung 37). 2018 bot der Parzellenversuch ein gewisses, aber begrenztes Blütenangebot (insbesondere am Rand der Parzellen). Es wurden 7 Wildbienenarten und 18 Individuen bei drei Beprobungen Anfang Juni bis Mitte Juli erfasst. 2020 bot der Parzellenversuch ein gutes Blütenangebot, insbesondere Inkarnatklee und Leindotter Mitte Mai sowie Kamille und Mohn aus der Segetalflora im Juni. Im Parzellenversuch kamen in den Parzellen mit Untersaat erwartungsgemäß mehr Arten vor als in den Parzellen in Weiter Reihe ohne Untersaat. 2020 wurden wieder 7 Wildbienenarten und insgesamt 27 Individuen bei zwei Begehungen Anfang Juni und Anfang Juli erfasst. Ursprünglich war geplant die Weite Reihe mit und ohne Untersaat im Triticale-Schlag 161 zu untersuchen. Die erste Begehung Anfang Mai fand dort statt, allerdings lief dort die Untersaat nicht auf und es wurden weder Wildbienen noch Schwebfliegen beobachtet. Ab der zweiten Begehung wurde der Parzellenversuch Winterweizen in Weiter Reihe mit und ohne Untersaat in Schlag 100 untersucht. Bei der letzten Begehung Mitte August wurden ebenfalls keine Wildbienen erfasst, weil der Parzellenversuch bereits umgebrochen war. Bei der Tagfalter-Begehung Mitte Mai wurden zusätzlich 18 Wildbienen-Individuen (v.a. Hummeln) gesichtet. Im Parzellenversuch in Weiter Reihe ohne Untersaat wurden 2020 keine Wildbienen gesichtet. Hier blühten vereinzelt Echte und Unechte Kamille sowie Klatschmohn.

Insgesamt wurden bisher 11 verschiedene Arten festgestellt, dabei handelte es sich v.a. um Hummeln (Tabelle 9). Es sind aber auch bemerkenswerte Arten dabei, nämlich die Feldhummel *Bombus ruderatus* und die auf Fabaceae spezialisierte Sandbiene *Andrena wilkella* (z. B. an Inkarnat-Klee), die 2020 erstmals nachgewiesen wurde.

In den Wintergetreide- Kontrollflächen in Dichtsaat wurden keine Wildbienen nachgewiesen. Dies ist zu erwarten, da Getreide keinen Nektar produziert und der Pollen von Wildbienen nicht gesammelt wird. Daher sind Getreidefelder ohne blühende Untersaat oder Wildkräuter (wie die Kontrollflächen) für Wildbienen völlig bedeutungslos, da sie weder als Nisthabitat (aufgrund der Bodenbearbeitung) noch als Nahrungshabitat dienen können.

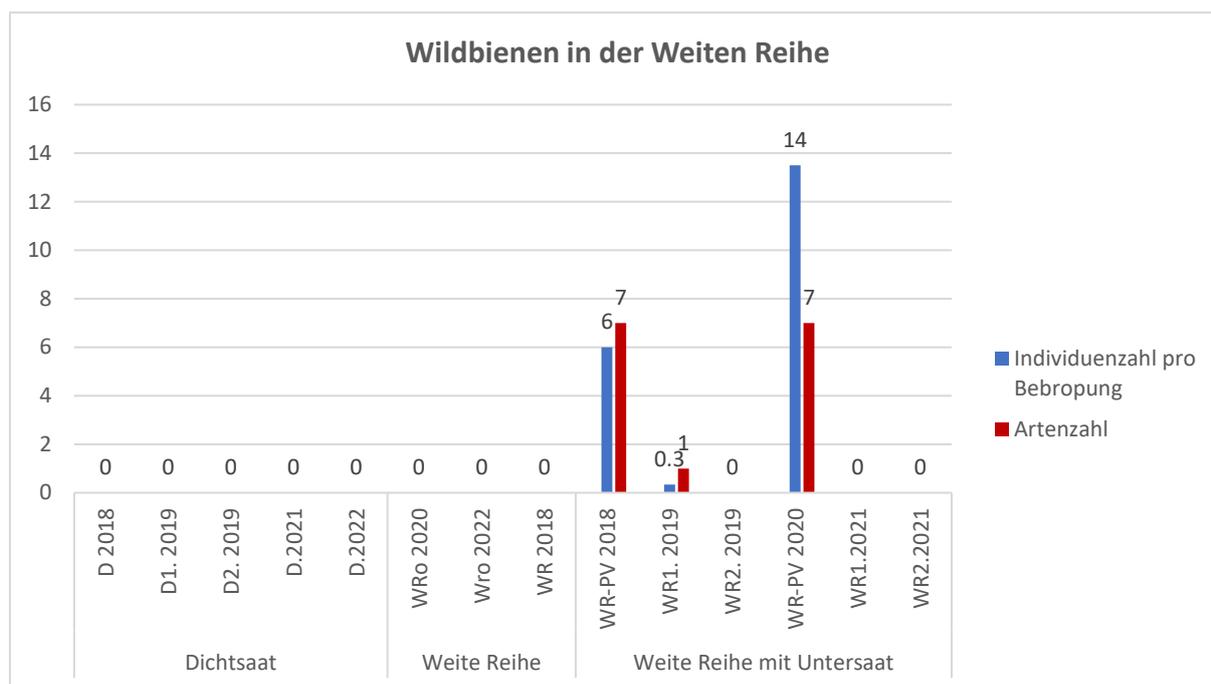


Abbildung 36 Wildbienen in Wintergetreide in Dichtsaat (D) und in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat (WR) in den Jahren 2018 bis 2022, inklusive den zwei 2018 und 2020 untersuchten Parzellenversuchen (PV): in blau ist die Individuenzahl pro Beprobung (3 Termine 2018, 2019, 2021 & 2022; 2 Termine 2020) und in rot die Artenzahl dargestellt.

Tabelle 9 Erfasste Wildbienenarten und -Individuenzahlen in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat: im Parzellenversuch (PV) 2018 und 2020 sowie im Schlag 110 2019.

Wildbienenart	oligolektisch	PV 2018	WR110_2019	PV 2020	Summe
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799		2			2
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)	Fabaceae			1	1
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)		2	1	14	17
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)		3		3	6
<i>Bombus ruderatus</i> (Fabricius, 1775)				1	1
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)				2	2
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)		6		5	11
<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853	Asteraceae	3			3
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)		1			1
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)		1			1
<i>Lasioglossum xanthopus</i> (Kirby, 1802)				1	1
Individuenzahl		27	1	18	46
Anzahl Arten		7	1	7	11



Abbildung 37 Bienenarten im Parzellenversuch 2020: Feldhummel an Inkarnatkeel (links oben; 19.5.2020), Schmalbiene an Ackerspörgel (oben Mitte; 19.5.2020), Seidenbiene an Kamille (oben rechts; 16.6.2020), Wildbiene an Inkarnatkeel (links unten; 19.5.2020) und Luzerne-Sägehornbiene an Schwedenkeel (Mitte unten; 29.7.2020).

4.3.2.2 Bee banks

Die *bee banks* wurden im Frühjahr 2018 als potenzielle Nisthabitate für bodennistende Wildbienen an den Standorten 2 und 3 angelegt. Während der Nisthügel 2 erhalten blieb, wurde Nisthügel 3 im August 2018 versehentlich planiert. Dieser Nisthügel wurde Ende März 2019 neu angelegt.

Die 2018 und 2019 angelegten *bee banks* waren nur eingeschränkt als Nisthabitat geeignet, weil die angelegten *bee banks* nicht optimal waren:

- das lehmige Substrat war stellenweise zu locker und brüchig und damit als Nistplatz für Wildbienen ungeeignet,
- überwiegend war das Substrat allerdings zu fest und hart (wie Beton) 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,

Außerdem verunkrauteten die *bee banks* schnell, deswegen war für 2020 an beiden Standorten die Anlage einer neuen besser angelegten *bee bank* neben der bestehenden *bee bank* geplant. Allerdings wurde im Frühjahr 2020 nur an Standort 3 neben dem zugewachsenen alten Hügel ein neuer Hügel errichtet, diesmal mit einer seit 2017 gewünschten südexponierten Abbruchkante. Die 2020 neu angelegte *bee bank* war Anfang Juni 2020 noch vegetationsfrei, Mitte August 2020 aber bereits deutlich bewachsen. Der Nisthügel am Standort 2 (2018 angelegt) war bereits im Mai stark zugewachsen und wurde von Wildbienen kaum als Nisthabitat genutzt. Die restlichen offenen Bodenstellen waren zudem nach Nordost ausgerichtet.

Für das Jahr 2021 war wiederum geplant, dass neue *bee banks* angelegt werden neben einer (bei Standort 3 der neueren) bestehenden *bee bank*, um das Ausfliegen aus der älteren *bee bank* zu ermöglichen und zeitgleich ein gutes neues Nistangebot zu bieten. Leider wurden 2021 jedoch keine neuen *bee banks* angelegt. Auch für 2022 war wieder geplant neue *bee banks* neben den bestehenden

bee banks anzulegen. An Standort 2 wurde gar keine neue bee bank angelegt, an Standort 3 wurde zwar eine neue bee bank angelegt, dafür aber beide bestehenden bee banks entfernt. Zudem wurden 2022 noch an zwei anderen Standorten neue bee banks angelegt.

Trotz der suboptimalen Anlage wurden an den bee banks bereits 2018 vier Wildbienenarten in sehr geringen Individuenzahlen registriert: die Gewöhnliche Bindensandbiene *Andrena flavipes* sowie die Schmalbienen *Lasioglossum morio*, *L. pauxillum* und *L. parvulum*. Die Dunkle Schmalbiene *Lasioglossum parvulum* ist in Deutschland immerhin eine Art der Vorwarnliste. Sie nistet gern, aber nicht ausschließlich, in Steilwänden (Scheuchl und Willner 2016). 2019 wurde sie nicht festgestellt. Gegenüber 2018 war 2019 ein Anstieg der Artnachweise zu verzeichnen. Sowohl in den bee banks als auch in den Vergleichsflächen wurden 2019 mehr Arten und Individuen erfasst als 2018. 2020 wurden etwas mehr Arten und Individuen erfasst als 2019, dies lag v.a. an der neu angelegten bee bank an Standort 3. Die Gewöhnliche Bindensandbiene *Andrena flavipes*, die Acker-Schmalbiene *Lasioglossum pauxillum* und die Gewöhnliche Wespenbiene *Nomada fucata* (parasitiert *Andrena flavipes*) wurden in allen drei Jahren nachgewiesen.

Insgesamt wurden 2019 acht Wildbienenarten an den bee banks erfasst, fünf am Standort 2 und sechs am Standort 3. Neben *Andrena flavipes* und *Lasioglossum pauxillum*, die auch 2018 schon nachgewiesen wurden, wurden *Andrena pilipes*, *Bombus lapidarius*, *Halictus quadricinctus* und *Hal. tumulorum* sowie zwei Kuckucksbienen-Arten nachgewiesen (*Nomada fucata*, parasitiert *Andrena flavipes*; und *Sphecodes crassus* parasitiert *Lasioglossum pauxillum*).

Die 2020 neu angelegte bee bank an Standort 3 zog 2020 3mal mehr Wildbienenarten und 7mal mehr Individuen an als die bisher angelegten bee banks und die Vergleichsflächen (Abbildung 38, Abbildung 39). Hier wurden insgesamt 59 Individuen von 14 Wildbienenarten erfasst, darunter acht neue Arten: *Andrena nigroaenea*, *Anthophora plumipes* und *Ant. retusa*, *Halictus leucaheneus*, *Lasioglossum minutissimum* sowie drei Kuckucksbienen-Arten *Sphecodes ephippius*, *Sph. gibbus*, und *Sph. miniatus*. Bemerkenswerte Arten am Nisthügel sind *Anthophora plumipes*, *Anthophora retusa* und *Halictus leucaheneus*, die alle neu für den Untersuchungsraum sind. Die beiden Pelzbienen (*Anthophora*) sind typische Steilwandnister. An der bee bank 3 wurden besonders viele Individuen von der bundesweit gefährdeten Vierbindigen Furchenbiene (*Halictus quadricinctus*, 18 Ind.) und von der Gelbbindigen Furchenbiene (*Halictus scabiosae*, 12 Ind.) beobachtet. Die Vierbindige Furchenbiene wurde bereits 2019 an der bee bank und in der Kontrollfläche von Standort 3 gefunden. Die Gelbbindige Furchenbiene (Abbildung 40) wurde 2020 erstmals in diesen beiden Flächen nachgewiesen. 2021 wurden an der 2020 angelegten bee bank 11 Arten und 46 Individuen beobachtet, etwas weniger als 2020, aber immer noch mehr Arten und fast dreimal mehr Individuen als an den anderen Standorten. Die Pelzbiene *Anthophora retusa* wurde 2021 erneut nachgewiesen. Außerdem wurde mit der Sandbiene *Andrena floricola* eine weitere seltene bemerkenswerte Bienenart erfasst. Sie ist in Brandenburg und in Deutschland stark gefährdet und besucht nach dem aktuellen Kenntnisstand nur Kreuzblütler als Pollenquellen. Außerdem wurde 2021 erstmals die Blutbiene *Sphecodes cristatus* nachgewiesen. Diese Kuckucksbiene gilt bundesweit als gefährdet (Kategorie G) und parasitiert bei den Furchenbienenarten *Halictus subauratus* und *Halictus leucaheneus*. *Sphecodes cristatus* wurde auch in der Kontrolle nachgewiesen. In dem 2022 neu angelegten Nisthügel 3 wurden neun Wildbienenarten in 58 Individuen nachgewiesen. In der Kontrolle 3 wurden acht Arten in 20 Individuen gefunden. Bemerkenswerte Arten sind kaum vorhanden, der interessanteste Fund ist derjenige der Art *Anthophora retusa*, die hier auch schon in den Jahren 2020 und 2021 nachgewiesen wurde. Die Art nistet gern in Steilwänden und Abbruchkanten, wie auch die Furchenbienen *Halictus quadricinctus*, *Halictus scabiosae* und *Halictus sexcinctus*.

In der bee bank an Standort 2 wurden 2020 nur sieben Individuen von vier Arten erfasst. Trotz der sehr niedrigen Artenzahlen waren zwei Arten darunter, die neu für den Untersuchungsraum sind, nämlich

die Filzbiene *Epeolus variegatus* und die Wespenbiene *Nomada bifasciata*, beides parasitische Arten. 2021 wurden am Nisthügel 2 keine Wildbienen beobachtet. Am Nisthügel 2 wurden 2022 nur zwei Wildbienenarten mit 33 Individuen beobachtet. An der Böschung (Kontrollfläche) wurden dagegen immerhin fünf Arten in 36 Individuen gezählt. Zwei bemerkenswerte Arten wurden 2022 an der Kontrolle nachgewiesen, nämlich *Hoplitis anthocopoides* (spezialisiert auf den Pollen von *Echium*) und *Hylaeus signatus* (spezialisiert auf den Pollen von Reseda). Die Mauerbiene *Hoplitis anthocopoides* wurde sogar erstmals auf dem Gebiet der Agro-Farm GmbH beobachtet. Diese Art nistet allerdings nicht im Boden, als nicht direkt im Nisthügel, sondern oberirdisch in Freibauten aus Lehm und Steinchen.

Der Vergleich der beiden Nisthügel zeigt, dass eine kleine Verbesserung, nämlich die sonnenexponierte Ausrichtung der vegetationsfreien Böschung (bee bank 3 im Frühjahr 2020) die Bedeutung als Nisthabitat sowie die Anzahl an Bienenarten deutlich steigern kann.

In den Vergleichsflächen, den Böschungen an der Basis von Windkraftanlagen, wurden 2018 nur drei Arten in geringen Individuen-Anzahlen gefunden. 2019 wurden in den Kontrollflächen insgesamt 13 Arten erfasst, neun in der Kontrollfläche 2 (bb2k) und sechs in der Kontrollfläche 3 (bb3k). Hervorzuheben ist der Nachweis der Sandrasen-Schmalbiene *Lasioglossum aeratum* in der Kontrollfläche 2 im Jahr 2019. Diese Art gilt landes- und bundesweit als gefährdet, kommt in Brandenburg aber auf sandigen Böden, auch im Agrarland, regelmäßig vor. 2018 und 2019 wurden in den bee banks ähnlich viele Arten und Individuen wie in den Kontrollflächen gefunden.

2020 wurden in den Kontrollflächen insgesamt acht Arten erfasst, nur eine Erdhummel in Kontrollfläche 2 (bb2k) und sieben Arten in Kontrollfläche 3 (bb3k). Bemerkenswert ist der Nachweis der seltenen und auf Schmetterlingsblütler spezialisierten Sandbiene *Andrena labialis* in Kontrollfläche 3. In der neu angelegten bee bank bba3 wurden 2020 doppelt so viele Wildbienenarten und viermal mehr Individuen als in der Kontrollfläche bb3k erfasst. 2021 wurden in der Kontrollfläche 3 (bb3k) 9 Arten beobachtet, in der Kontrollfläche 2 (bb2k) sechs. In dem 2020 angelegten bee bank bb3a wurden nur wenig mehr Arten (11) erfasst. 2022 wurden in den Kontrollflächen insgesamt 10 Arten erfasst, fünf in der Kontrollfläche 2 (bb2k) und acht in der Kontrollfläche 3 (bb3k).

Insgesamt deutet das Monitoring der bee banks und ihrer Kontrollflächen darauf hin, dass die bee banks als Nisthabitat für Bestäuber interessant sein können, wenn sie gut angelegt sind.

Um einen nennenswerten Beitrag zur Stützung von Wildbienenpopulationen leisten zu können, sollten noch mehr bee banks angelegt werden, da der bisherige Umfang im Vergleich zur ausgedehnten Feldflur insgesamt zu klein ist.

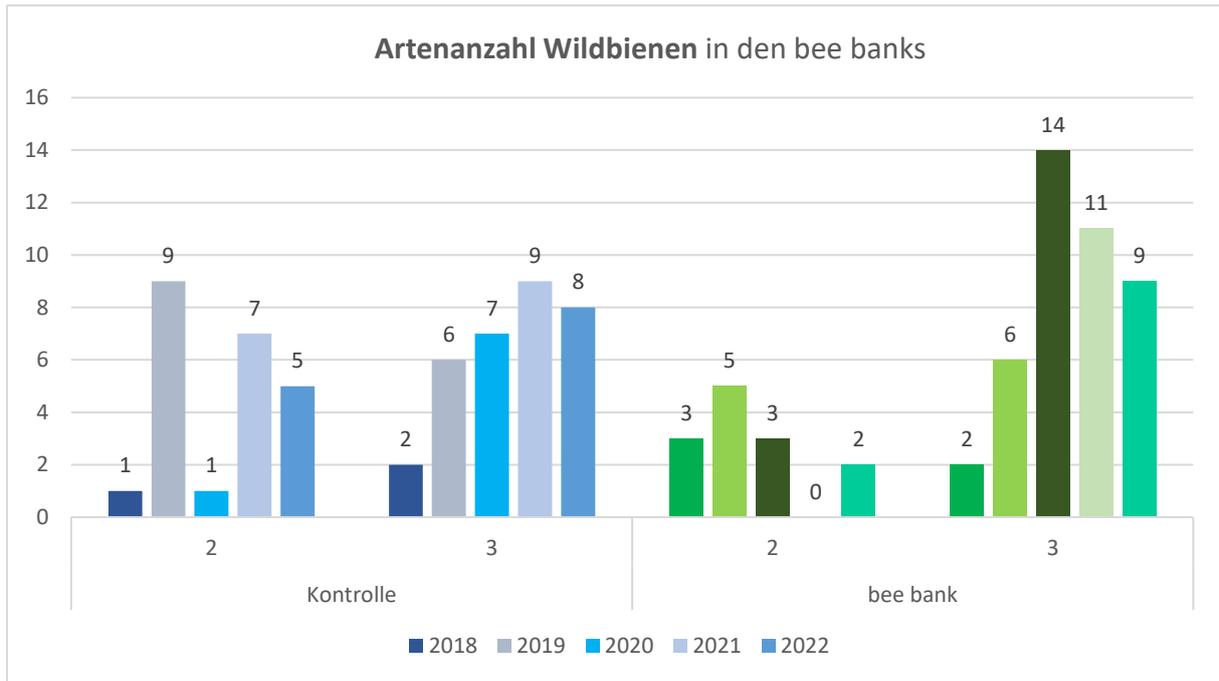


Abbildung 38 Artenzahl der Wildbienen in den bee banks (Grüntöne) und Kontrollflächen (Blautöne) zwischen 2018 und 2022 (von links nach rechts). 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2019 und 2021 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang September statt. 2020 und 2022 fanden vier Begehungen zwischen Anfang Mai und Mitte August statt.

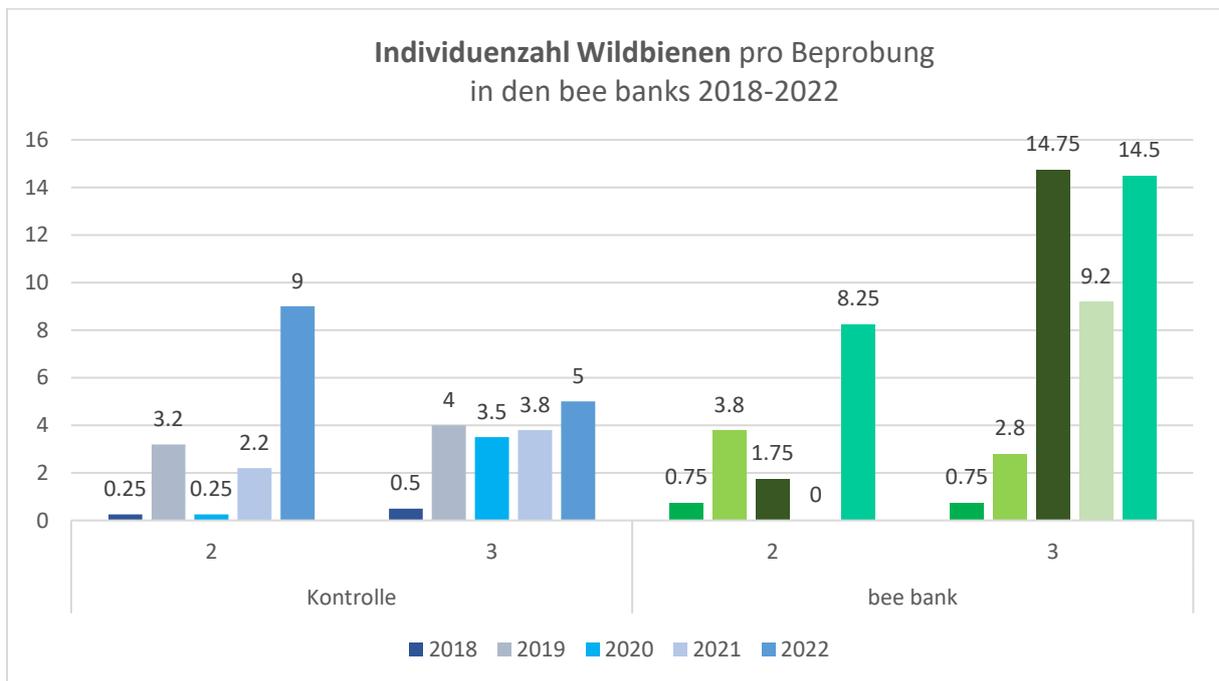


Abbildung 39 Individuenzahl der Wildbienen pro Beprobung in den bee banks (Grüntöne) und Kontrollflächen (Blautöne) zwischen 2018 und 2021 (von links nach rechts). 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2019 und 2021 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang September statt. 2020 und 2022 fanden vier Begehungen zwischen Anfang Mai und Mitte August statt.



Abbildung 40 Wildbienen an der neu angelegten bee bank am Standort 3: Rotbeinige Furchenbiene (*Halictus rubicundus*, oben links: 20.5.2020), Gelbbindige Furchenbiene (*Halictus scabiosae*, oben rechts: 16.6.2020), unbestimmte Wildbiene (unten links: 25.8.2020) und Schornstein einer Schornsteinwespe *Odynerus* sp. (unten rechts: 16.6.2020).

4.3.2.3 Blühflächen

Abbildung 41 und Abbildung 42 zeigen die festgestellten Artenzahlen und Individuenzahlen pro Beprobung in den 2017 bis 2022 untersuchten Blühflächen und Kontrollflächen. Verschiedene biotische und abiotische Faktoren beeinflussen sowohl Artenzahl als auch Artenzusammensetzung je Standort, z. B. das Vorkommen von naturnahen Randstrukturen, Bewirtschaftungsform, Mikroklima und Erfassungsmethode (Anzahl und Zeitraum der Kartierdurchgänge). Trotz allem sind Unterschiede zu erkennen.

2019 bis 2022 waren die **Wildbienen-Artenzahlen** in den untersuchten Blühflächen (bl1a, bl2a) etwas bis deutlich höher als in den benachbarten Kontrollflächen (bl1k, bl2k). Die Unterschiede betreffen manchmal nur eine oder wenige Arten, im Mittel wurden in den Blühstreifen ca. 6 Arten mehr als in den Feldwegen beobachtet. 2018 wurden in den 2018 angelegten Blühflächen im Mittel 14 Arten erfasst, 2019 und 2020 im Mittel 20 Arten, 2021 und 2022 im Mittel 29 bzw. 30 Arten. Damit stieg die Artenzahl in den Blühstreifen seit der Anlage 2018 bis ins 4. Standjahr an.

2021 und 2022 wurden in den 2018 angelegten Blühflächen deutlich mehr **Individuen** beobachtet als 2018 bis 2020 (Abbildung 42). In 2021 und 2022 wurden im Mittel ca. 35 Individuen pro Beprobung beobachtet, in den Jahren 2018 bis 2020 jedoch nur um die 20 Individuen pro Beprobung.

In den 2018 angelegten Blühstreifen wurden 2020 und 2022 im Mittel fast doppelt so viele Individuen erfasst wie in den Feldwegen, 2021 wurden im Mittel viermal mehr Individuen erfasst. 2019 und 2022 wurden in Feldweg 2 viele Wildbienen-Individuen beobachtet.

Bei den Wildbienen war im Blühstreifen 3 (bl3a) ein kontinuierlicher Anstieg der Artenzahlen von 2018 bis 2020 und nochmals 2022 zu verzeichnen: 2022 wurden fast dreimal so viele Arten wie 2018 erfasst, 2020 wurden mehr Arten als 2019 und doppelt so viele wie 2018 erfasst. 2021 wurde eine Art weniger als 2020 gefangen. Der Blühstreifen 3 wurde im Untersuchungsjahr 2020 als wichtigste Maßnahme für Wildbienen herausgestellt, 2022 war er wiederum der artenreichste Blühstreifen.

Im Blühstreifen bl1a wurden 2019 doppelt so viele Arten wie 2018 erfasst und 2021 nochmals mehr Arten als 2019. 2022 wurden fast so viele Arten wie 2021 erfasst. 2020 wurden jedoch weniger Arten als 2019 gefangen. 2021 war Blühstreifen 1 die für Wildbienen wertvollste Fläche, bedingt durch die hohe Anzahl an Wildbienenarten (34 Arten) und dem Vorkommen von *Hoplitis papaveris* und *Megachile genalis*.

Die Artenzahl in der Blühfläche bl2a blieb zwischen 2018 bis 2020 in etwa gleich bei 16 bis 18 Arten, 2021 verdoppelte sie sich auf 31 Arten, 2022 wurden nur noch 22 Arten erfasst.

Auf den 2020 neu angelegten Blühflächen (Bl.kulap.1j, bl.ifab.Vgl, bl.kulap.mj) wurden im 1. Standjahr 2020 nur wenige Arten nachgewiesen. 2021 wurden auf der Blühfläche mit der mehrjährigen KULAP-Mischung viermal mehr Arten als 2020 erfasst, mit 22 Arten war die Anzahl ähnlich hoch wie in anderen Blühstreifen, 2022 stieg die Artenzahl nochmals auf 29 Arten an. Auf dem im Herbst 2020 angelegten schlaggliedernden Blühstreifen BL.BG90 wurden gleich im ersten Standjahr 20 Arten erfasst. Im 2. Standjahr konnten nur drei Begehungen durchgeführt werden, weil der Streifen dann umgebrochen wurde, deswegen wurden nur 18 Arten erfasst.

Insgesamt zeigt sich, dass die mehrjährigen Blühmischungen meist erst im zweiten und dritten Jahr nach Anlage ihr hohes Potenzial als Nahrungshabitat für Wildbienen erkennen lassen. Blühstreifen mit Herbstansaat haben möglicherweise ein höheres Potential bereits im ersten Jahr viele Arten zu fördern (siehe BL.BG90). Allerdings wurden auch der Blühstreifen bl1a und Zweidrittel des Blühstreifens bl3a bereits im Herbst 2017 angelegt und hier konnten 2018 keine höheren Artenanzahlen als im Blühstreifen bl2a mit Frühjahrsaussaat festgestellt werden. Dies hängt auch davon ab, wie gut sich die Vegetation in den Blühstreifen entwickelt. Im Blühstreifen bl2a mit Frühjahrsansaat 2018 entwickelte sich die Mischung sehr gut, während bspw. die BL.MFG und die BL.kulap.mj von Gänsefuß dominiert wurden und auf der 2020 im Frühjahr angesäten Mischungen auf Schlag 40 (BL.kulap.1j und BL.ifab.mj) viel Kamille und Mohn aufliefen.

Betrachtet man die Vorkommen der bemerkenswertesten Wildbienenarten der Jahres 2022 (9 Arten) und 2021 (6 Arten), dann zeigt sich folgende Verteilung:

Blühstreifen bl1a	2022: <i>Megachile genalis</i> , <i>Pseudoanthidium nanum</i> , <i>Bombus humilis</i> ; 2021 + 2022: <i>Bombus ruderatus</i> ; 2021: <i>Megachile genalis</i> , <i>Hoplitis papaveris</i>
Blühstreifen bl2a	2022: <i>Anthophora bimaculata</i> , <i>Bombus humilis</i> ; 2021 + 2022: <i>Bombus ruderatus</i>
Blühstreifen bl3a	2022: <i>Anthophora bimaculata</i> ; 2021 + 2022: <i>Bombus ruderatus</i>
Blühstreifen bl.Hecke	2022: <i>Andrena suerinensis</i> , <i>Sphecodes spinulosus</i> , <i>Bombus ruderatus</i>
Blühstreifen bl.BG90	2022: <i>Sphecodes spinulosus</i> , <i>Anthophora bimaculata</i> ; 2021: <i>Bombus ruderatus</i>
Nisthügel bb3a	2021: <i>Andrena floricola</i> , <i>Anthophora retusa</i>
Kontrollfläche bl2k	2021: <i>Halictus submediterraneus</i>

Die meisten der bemerkenswerten Arten wurden nur mit einem bis wenigen Individuen nachgewiesen, sind also in der Feldflur bei Nauen sehr seltene Arten. Nur die Feldhummel *Bombus ruderatus* kam im

Gebiet an verschiedenen Standorten in mehreren Individuen vor (so wie bereits in den Vorjahren). Die Verteilung der bemerkenswerten Arten im Jahr 2021, wo auch in einem Nisthügel (bb3a) und einem Feldweg (bl2k) bemerkenswerte Arten gefunden wurden, zeigt, dass für die bemerkenswerten und anspruchsvollen Arten nicht nur die Blühstreifen, sondern auch die Nisthügel oder vorhandene, konventionelle Strukturen wie Feldwege eine wichtige Rolle spielen können. Allerdings darf das Ergebnis aufgrund der äußerst niedrigen Individuenzahlen nicht überbewertet werden.

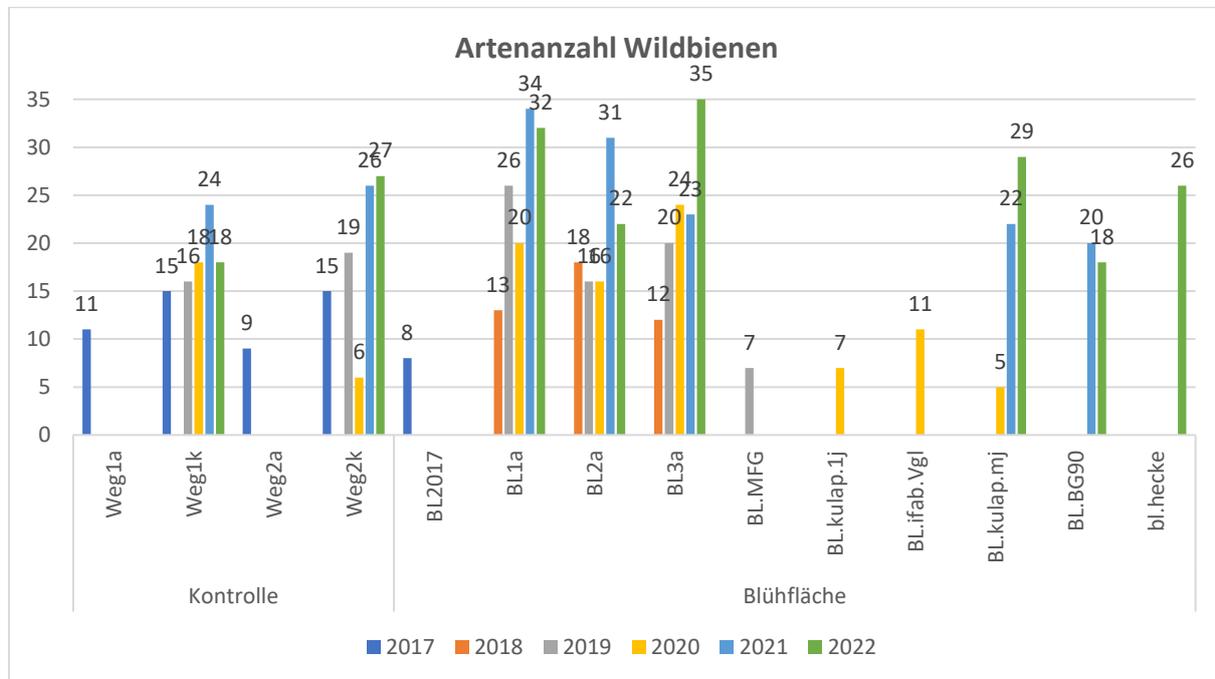


Abbildung 41 Artenanzahl der Wildbienen pro Beprobung in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017 bis 2022. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt. 2018 und 2020 wurden vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte August durchgeführt. 2019, 2021 und 2022 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang September statt.

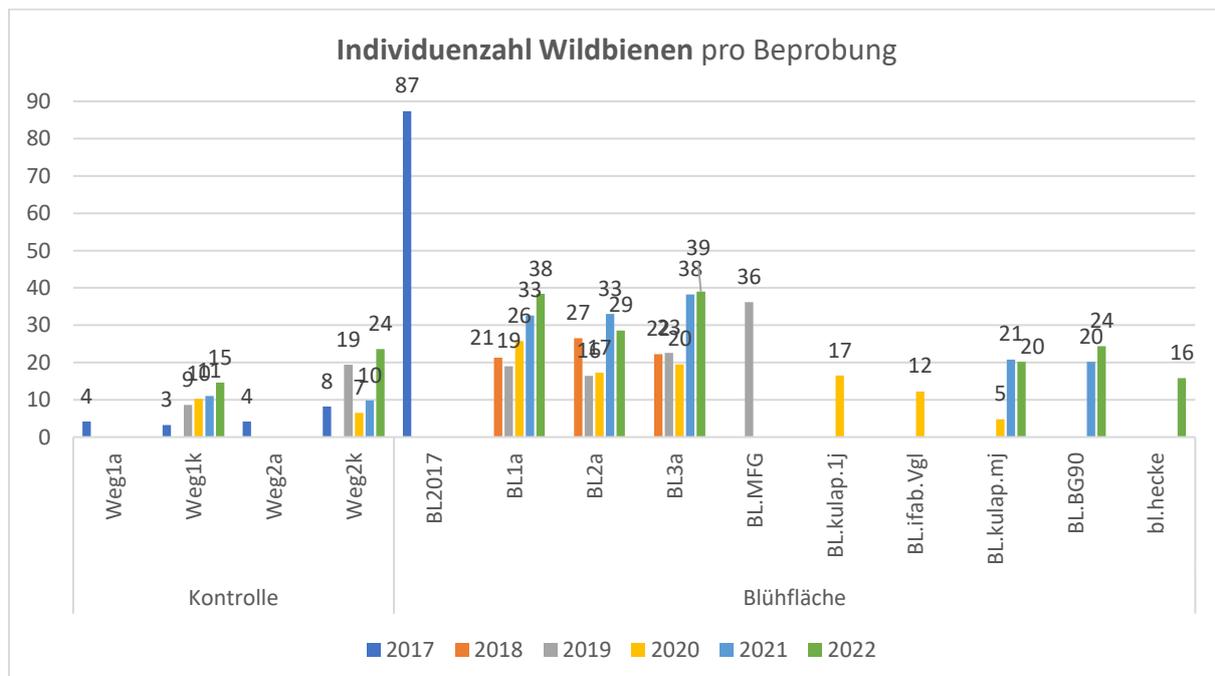


Abbildung 42 Individuenzahl der Wildbienen pro Beprobung in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017 bis 2022. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt. 2018 und 2020 wurden vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte August durchgeführt. 2019, 2021 und 2022 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang September statt.

Blühfläche 1

In der **Blühfläche 1** wurden bisher die meisten Arten (2022: 32, 2021: 34, 2020: 20, 2019: 26 Arten) nachgewiesen, 2018 waren es nur halb so viele (13 Arten).

Im Mai 2022 war das Blütenangebot – wie in den Vorjahren - noch sehr gering, von Juni bis August war aber ein hohe Blütendichte vorhanden. Bei der Blühfläche 1 wirkt sich die angrenzende Hecke positiv auf die Artenbestände aus. Am Rand der Hecke finden einige Wildbienenarten unter Laub- und Steinhaufen, unter Moospolstern und im Boden an vegetationsarmen Stellen Nistmöglichkeiten. Die Sträucher und Bäume liefern vor allem im Frühjahr Nektar und Pollen (*Prunus*, *Lonicera*). Davon profitieren auch die Schwebfliegen. Offenbar sind hier im Winter auch trockene Pflanzenstängel z. B. von Disteln vorhanden, da die seltene Blattschneiderbiene *Megachile genalis*, die 2021 in der Blühfläche beobachtet wurde, sich in solchen Stängeln entwickelt.

2022 wurden hier vier Arten erstmalig nachgewiesen: *Andrena carantonica*, *Hylaeus communis*, *Lasioglossum villosulum* und *Pseudoanthidium nanum*. Bemerkenswert sind vor allem die zwei Fabaceen-Spezialisten *Megachile ericetorum* und *Melitta leporina*, sowie die beiden Asteraceen-Spezialisten *Megachile genalis* (bundesweit stark gefährdet) und *Pseudoanthidium nanum*. 2021 sind vor allem die Arten *Megachile genalis* (bundesweit stark gefährdet) und *Hoplitis papaveris* (in Brandenburg und Deutschland vom Aussterben bedroht) hervorzuheben. Beide Arten kamen bisher nur im Blühstreifen 1 vor. Außerdem kamen vier Nahrungsspezialisten vor: *Andrena denticulata*, *Colletes fodiens*, *Colletes similis* und *Melitta leporina*. Nur im Blühstreifen 1 wurden 2018 und 2019 die gefährdete Spargel-Schmalbiene *Lasioglossum sexnotatum* und 2020 die gefährdete Glattrandige Zwergsandbiene *Andrena semilaevis*, die Blutbiene *Sphecodes pellucidus* sowie 2020 und 2021 die Wespenbiene *Nomada zonata* nachgewiesen, 2020. Daneben kommt die in Brandenburg seltene und gefährdeten Feldhummel *Bombus ruderatus* vor, die auch auf einigen der anderen Blühstreifen (bl2a, bl3a, BG90) nachgewiesen wurde.

2019 war die Erfassung der Wildbienen und Schwebfliegen auf Blühfläche 1 erschwert, weil durch die ca. 20 aufgestellten Honigbienenstöcke Honigbienen in sehr hohen Individuendichten in der Blühfläche 1 (aber auch in den anderen Blühflächen) flogen und das zeitweise riesige Nektarangebot nutzten (Abbildung 43). Das hat vermutlich auch zu einer Verdrängung anderer Blütenbesucher geführt. Honigbienen können durch Konkurrenz um Nahrungsressourcen und die Übertragung von Krankheiten negative Auswirkungen auf Wildbienen haben (Reviews von (Mallinger et al. 2017; Wojcik et al. 2018)), insbesondere in intensiv genutzten Agrarlandschaften mit begrenzten Nahrungsressourcen (Herbertsson et al. 2016). In einem Monat kann ein Honigbienenstock so viel Pollen sammeln wie für die Verproviantierung von 33000 Solitärbiene benötigt wird (Cane und Tepedino 2017). In der Nähe der Honigbienenstöcke (unter 100 m) sind die Effekte am stärksten (Neumayer 2006), über 800 m wurden in mehreren Studien kaum noch Effekte festgestellt (Mallinger et al. 2017). In den Folgejahren 2020 und 2021 wurde darauf geachtet, dass in den untersuchten Blühflächen keine Honigbienenstöcke platziert wurden. Möglicherweise haben die 2019 aufgestellten Honigbienenstöcke bewirkt, dass die Artenzahlen bzw. Individuendichten der Wildbienenpopulationen im Folgejahr 2020 niedriger waren. Hier einen direkten Bezug zur Nahrungskonkurrenz durch Honigbienen zu konstatieren wäre aber verfrüht. Die Unterschiede können auch auf natürliche Populationsschwankungen oder auf Unterschiede in den Witterungsbedingungen und im Nahrungsangebot zurückgeführt werden. Auch Zufallsfunde von Arten mit kleinen Populationen nah an der Nachweisgrenze spielen eine Rolle, immerhin wurden einige Arten nur in einem einzigen Individuum nachgewiesen. 2021 stiegen die Arten- und Individuenzahlen wieder an.



Abbildung 43 Bienenstöcke am Rand der Blühfläche 1 am 13.06.2019

Blühfläche 2

In der **Blühfläche 2** wurden 2018 noch die meisten Arten (18 Arten) festgestellt, 2019 und 2020 wurden etwas weniger Arten als 2018 nachgewiesen (2019 & 2020: 16 Arten), obwohl die Fläche auch 2019 ein gutes und abwechslungsreiches Blütenangebot aufwies. 2021 hatte sich die Artenzahl nahezu verdoppelt (Anstieg auf 31 Arten) und in der Blühfläche 2 wurden die zweitmeisten Arten festgestellt. 2022 wurden mit 22 Arten wieder weniger Arten nachgewiesen. Eine naturnahe Randstruktur als „Quellbiotop“ wie bei Blühfläche 1 fehlt am Standort 2. Möglicherweise spielt die Nähe von „naturnahen“ Sonderbiotopen eine Rolle, die sich aber ca. 500 m westlich befinden (Deponie und Feuchtbiotop). Hier könnte sich auch der Nistplatz der bundesweit stark gefährdeten Stängel-Blattschneiderbiene *Megachile genalis* befinden, von der 2019 auch ein Individuum im Blühstreifen 2 nachgewiesen wurde. Das Blütenangebot war bis in den Juni hinein gering, erst im Juli war eine hohe Blütendichte vorhanden. Ab Ende August blühten nur noch wenige Pflanzen. Neben der in Brandenburg seltenen und gefährdeten Feldhummel *Bombus ruderatus* war 2021 kaum eine andere bemerkenswerte Bienenart vertreten. Zu erwähnen wäre noch für die Blühfläche die oligolektische Seidenbiene *Colletes fodiens*, die an Korbblütler als Pollenquellen gebunden ist. 2022 wurden zwei Arten erstmalig nachgewiesen, nämlich *Colletes daviesanus* und *Anthophora bimaculata*, davon ist eine Art oligolektisch, *Colletes daviesanus* ist ein Asteraceen-Spezialist.

2021 wurden bisher die höchsten Individuenzahlen im Blühstreifen 2 (insg. 165 Ind.) festgestellt, insbesondere Steinhummeln, Bunte Hummeln, Dunkle Erdhummeln und die Gewöhnliche Bindensandenbienen. 2022 wurden etwas weniger Individuen (143 Ind.) erfasst, v.a. Steinhummeln, Schwarze Köhlersandenbienen und Gewöhnliche Bindensandenbienen. 2019 wurde die gefährdete Vierbindige Furchenbiene *Halictus quadricinctus* in größerer Anzahl erfasst. Diese kann größere Distanzen überwinden und kam 2019 und 2020 in allen mehrjährigen Blühflächen (aber insbesondere in bl2a und bl3a) vor.

Blühfläche 3

Blühfläche 3 setzt sich aus drei Teilen zusammen, auf denen verschiedene mehrjährige Samenmischung ausgebracht wurden, zwei Teile davon sollten/wurden 2022 neu mit der Biogasmischung BG 90 (Herbst 2020) und der Biogasmischung BG 70/90 (Jul 2022) eingesät. Die mehrjährige Blühmischung „AUM Mecklenburg-Vorpommern“ befand sich 2022 im fünften Standjahr. Dadurch hat die Blühfläche im Vergleich zu den anderen Standorten ein insgesamt vielfältigeres und

über die Vegetationsperioden konstanteres Blütenangebot, außerdem ist die Blühfläche breiter als die Blühfläche 1. Im Mai 2022 dominierte die Rote Lichtnelke *Silene dioica* (aus der Biogasmischung BG 90, mittlerer Teil der Blühfläche) deutlich den Blühaspekt.

Zwischen 2018 und 2022 stieg die Artenzahl in Blühstreifen 3 an. 2022 wurden 35 Arten in 197 Individuen gezählt. Damit ist dieser Blühstreifen der artenreichste der aktuellen Studie. Auch 2020 wurden auf der Blühfläche 3 die meisten Bienenarten (24 Arten) erfasst. Damit wurden 2020 doppelt und 2022 fast dreimal so viele Arten wie 2018 festgestellt. Die Individuenzahlen blieben 2018 bis 2020 in etwa gleich hoch (um die 20 Ind. pro Beprobung), 2021 und 2022 wurden fast doppelt so viele Individuen (38 bzw. 39 pro Beprobung, insg. 191 bzw. 195 Ind.) beobachtet. 2018 waren an der Blühfläche 3 Bienenstöcke aufgestellt, die sich (ähnlich wie 2019 in der Blühfläche 1) negativ ausgewirkt haben könnten.

Während in den vergangenen Jahren verschiedene bemerkenswerte Arten im Blühstreifen 3 nachgewiesen wurden (in 2019 *Andrena labialis*, *Hoplitis tridentata*, *Megachile genalis* und *Bombus humilis*; in 2020 *Anthophora aestivalis*, *Anthophora retusa*, *Osmia mustelina* und *Halictus leucaheneus*), fehlen solche Arten im Jahr 2021 nahezu vollständig und 2022 weitgehend. 2022 bemerkenswert ist die Pelzbiene *Anthophora bimaculata*, die im Projekt erstmalig nachgewiesen wurde. An oligolektischen Arten sind im Jahr 2022 drei Arten zu verzeichnen, nämlich *Colletes fodiens* und *Colletes similis* (spezialisiert auf Asteraceen) sowie *Melitta leporina* (spezialisiert auf Fabaceen). 2021 war *Bombus ruderatus* als gefährdete Art für Brandenburg (Kategorie G) und die zwei oligolektischen Arten *Colletes fodiens* und *Melitta leporina* bemerkenswert.

Der Blühstreifen 3 ist wesentlich stärker isoliert als die Blühstreifen 1 und 2. Standorte mit naturnahen Strukturelementen wie die Deponie oder der Ort Neukammer sind jeweils ca. 1000 m entfernt. Angesichts der stark isolierten Lage dieses Blühstreifens inmitten der Feldflur. Angesichts dessen ist das Vorkommen der vielen verschiedenen bemerkenswerten Arten in 2019 und 2020 noch erstaunlicher, mehrere dieser Arten wurden nur an diesem Standort nachgewiesen. Bei der Deponie könnte sich der Nistplatz der Stängel-Blattschneiderbiene *Megachile genalis* befinden, von der 2019 je ein Individuum im Blühstreifen 2 und Blühstreifen 3 nachgewiesen wurde. Diese Biene ist eine der bemerkenswertesten Arten im Projektgebiet und gilt in Deutschland als stark gefährdet. Sie nistet ausschließlich in senkrecht stehenden Stängeln von Disteln, Kletten und ähnlichen Pflanzen. Die Gefährdung der Art ist darauf zurückzuführen, dass es kaum geeignete trockenwarme Nisthabitate mit ganzjährig erhaltenen vertikalen Pflanzenstängeln in grüner oder auch halbtrockener Ausprägung gibt. Nicht weniger interessant ist der Fund der Dreizahn-Stängelbiene *Hoplitis tridentata* im Jahr 2019, die in Brandenburg und Deutschland als gefährdet gilt. Sie hat eine ähnliche Lebensweise wie *Megachile genalis*. Auch die Dreizahn-Stängelbiene nistet in senkrecht stehenden, aber stets dünnen Stängeln von Disteln, Kletten, Königskerzen und anderen Pflanzen. Der Mangel von ganzjährig erhaltenen vertrockneten Hochstauden an wärmebegünstigten Stellen ist einer der Gründe für die Seltenheit dieser Art. Hinzu kommt, wie bei *Megachile genalis*, die Abhängigkeit von bestimmten Pollenquellen. So ist *Hoplitis tridentata* dringend auf Schmetterlingsblütler angewiesen, *Megachile genalis* dagegen auf Korbblütler. Die Nachweise der zwei Pelzbienenarten (*Anthophora*) 2020 stehen sehr wahrscheinlich im Zusammenhang mit der benachbarten bee bank 3, die sich im Jahr 2020 in einem optimalen Erhaltungszustand befand. Beide Arten nisten bevorzugt in Steilwänden und Erdabbrüchen und profitieren von der südorientierten Abbruchkante der bee bank.

Blühfläche mit der mehrjährigen KULAP-Mischung

Auf der Blühfläche mit der „**mehrjährigen KULAP-Mischung**“ in Schwanebeck wurden im 1. Standjahr 2020 nur sehr wenige Arten (5) und Individuen (4.8 pro Beprobung) gefunden und damit weniger als

in den Feldwegen. Dies ist nicht erstaunlich, weil die Fläche von Gänsefuß dominiert wurde und kaum Blütenressourcen bot. Bei der ersten Begehung Anfang Mai 2020 waren noch keine Pflanzen und Blütenressourcen vorhanden, Anfang Juni keimten die ersten Pflanzen, Mitte August war die Fläche aufgrund der Gänsefuß-Dominanz bereits gemäht worden, so dass nur bei der Begehung im Juli Blütenressourcen vorhanden waren und Wildbienen erfasst wurden. 2021 wurden auf der Fläche viermal so viele Arten (22) und Individuen (21 pro Beprobung, insg. 104 Ind.) wie 2020. Die Blütenvielfalt und Blütendichte war bis Ende Mai und ab Mitte Juli klein. Der Hauptblühaspekt konzentrierte sich auf den Zeitraum von Anfang Juni bis Mitte Juli 2021. Die im Vergleich zu den Blühstreifen 1 und 2 niedrigen Artenzahlen sind vor allem auf den kurzen Blühzeitraum zurückzuführen. Immerhin konnte mit der Sandbiene *Andrena vaga* eine oligolektische, auf Weiden (*Salix*) spezialisierte Bienenart erstmals für das Gebiet der Agro-Farm GmbH nachgewiesen werden. Die Pollenquelle dieser Art liegt zwar außerhalb der Blühfläche, zur Nektaraufnahme werden aber auch krautige Pflanzen angefliegen. 2022 wurden etwas mehr Arten als 2021 (29 Arten) und ähnliche viele Individuen (20 pro Beprobung, insg. 101 Ind.) wie 2021 erfasst. Die Blühfläche bot von Mitte Mai bis Mitte Juli 2022 einige Blütenressourcen (Wiesenmargerite, Mohn, Wegwarte, Kornblume, Schafgarbe, Kamille, Wilde Möhre) mit geringer Blütendichte. Es wurden drei oligolektische Arten nachgewiesen: *Melitta leporina* ist auf Fabaceen spezialisiert und die Arten *Colletes fodiens* sowie *Dasygaster hirtipes* sind Asteraceen-Spezialisten. Zwei weitere Arten wurden in 2022 erstmalig für das Gebiet der Agro-Farm GmbH gemeldet, nämlich *Andrena carantonica* und *Hylaeus communis*.

[schlaggliedernder Blühstreifen in Schlag 100](#)

Im Herbst 2020 wurde auf **Schlag 100** ein **schlaggliedernder Blühstreifen** angelegt, zur Hälfte mit der mehrjährigen Biogas-Mischung BG90 und zur Hälfte mit der Veitshöchheimer Bienenweide (**BL.BG90**). Im Mai 2021 waren auf der Parzelle kaum Blüten zu sehen. Erst im Juni entwickelten sich blütenreiche Krautfluren. Zu diesem Zeitpunkt waren die zwei unterschiedlichen Mischungen gut zu erkennen, auf der östlichen Seite mit einer Dominanz der blauen Kornblume und auf der westlichen Seite mit Dominanz der gelben Färber-Hundskamille. Im August war vor allem der östliche Streifen weitgehend verblüht. Hier wurden 2021 20 Wildbienenarten und 82 Individuen gezählt. Die Artenzahl ist zwar im Vergleich zu Blühstreifen 1 und 2 im selben Jahr niedrig, aber durchaus vergleichbar mit den Anzahlen in deren 1. Standjahr. Zu berücksichtigen ist außerdem, dass die Fläche durch die Lage der Fläche inmitten eines ausgedehnten Getreidefeldes ziemlich isoliert ist. Hervorzuheben sind *Bombus ruderatus* als gefährdete Art für Brandenburg (Kategorie G) und zwei oligolektische Arten, nämlich *Colletes similis* und *Melitta leporina*. 2022 wurden 18 Wildbienenarten mit 73 Individuen gezählt. Zudem wurden zwei Arten erstmalig für das Gelände der Agro-Farm nachgewiesen, nämlich *Anthophora bimaculata* und *Sphecodes spinulosus*. Auf der Blühfläche entwickelte sich zwischen Ende Mai bis zum Umbruch im Juli 2022 eine blütenreiche Krautflur (u.a. mit Färberkamille, Wiesenmargerite, Natternkopf, Schafgarbe, Nickender Distel und Färber-Wau). Zu berücksichtigen ist hier auch, dass der Blühstreifen beim 4. und 5. Monitoring-Termin bereits umgebrochen war.

[2022 neu an einer Hecke angelegter Blühstreifen](#)

2022 wurden zu beiden Seiten einer Hecke im Schlag 180 und Schlag 100 neue Blühstreifen angelegt. Die Blühstreifen bestehen aus einem Streifen mit der Veitshöchheimer Bienenweide (feldseitig) und einem Kleegrasstreifen (Heckenseite). Der Blühstreifen in Schlag 180 westlich der Hecke wurde ins Monitoring 2022 integriert. Anfang Juni 2022 war viel Klatsch-Mohn in der Fläche zu sehen. Bereits Anfang Juli ging die Blütendichte deutlich zurück. In dieser Blühfläche wurden 26 Wildbienenarten in 77 Individuen gezählt. Drei der 2022 erstmalig nachgewiesenen Bienenarten wurden in dieser Fläche nachgewiesen, nämlich *Andrena suerinensis*, *Hylaeus communis* und *Sphecodes spinulosus*. Von diesen Arten ist vor allem die erstgenannte bemerkenswert. Die Schweriner Sandbiene ist einerseits in

Brandenburg und Deutschland stark gefährdet und andererseits die einzige oligolektische Bienenart in diesem Blühstreifen. Als Pollenquellen werden nur Brassicaceen aufgesucht.

Auf dem 2020 in **Schlag 40** neu **angelegten Blühflächenkomplex** mit der „einjährigen KULAP-Mischung“ sowie der mehrjährigen „IFAB-Mischung“ und der „Veitshöchheimer Bienenweide“ wurden 2020 auch relativ wenige Bienenarten (7 bzw. 11) und Individuen (12 bzw. 16.5 pro Beprobung) erfasst. Die im Vergleich zu den übrigen Blühstreifen 1, 2 und 3 sehr niedrigen Artenzahlen waren einerseits auf das jahreszeitlich späte Aufblühen und dem frühen Verblühen bzw. der frühen Mahd (bei der mehrjährigen KULAP-Blühfläche) der Ansaaten zurückzuführen. Zum anderen war die Zusammensetzung der auflaufenden Pflanzen sehr monoton. Anfang Mai keimten die ersten Pflanzen, es waren aber noch keine Blüten vorhanden und es wurden keine Bienen beobachtet. Anfang Juni blühten die ersten Mohn-Pflanzen. Mitte Juli wurden die meisten Blüten geboten. Die Blütenvielfalt war aber klein, im Wesentlichen kamen *Phacelia tanacetifolia*, *Papaver rhoeas* und *Tripleurospermum perforatum* zur Blüte. Mitte August waren die Pflanzen bereits weitgehend verblüht. Immerhin konnten auf den zwei Untersuchungsflächen zwei anspruchsvolle Wildbienenarten erstmalig für das Gebiet der Agro-Farm GmbH nachgewiesen werden: *Halictus leucaheneus* und *Heriades crenulata*. Letztere ist oligolektisch und besucht nur Korbblütler als Pollenquelle.

Auf der Blühfläche mit der **einjährigen Mischung „MFG Bienenweide“** wurden 2019 auch nur 7 Arten gefunden. Diese Blühfläche bot fast nur *Phacelia*-Blüten. *Phacelia tanacetifolia*, der Bienenfreund, ist eine nektarreiche Pflanze, die gern von Honigbienen besucht wird. Ihr Anbau wird daher von Imkern unterstützt. Für Wildbienen ist *Phacelia* als Nektar- oder Pollenquelle allerdings nur mäßig geeignet, am ehesten noch für die häufigen sozialen Hummelarten. Da Hummeln bei großem Blütenangebot in großen Individuenzahlen auftreten, wurde auf dieser Blühfläche 2019 die höchste Individuenzahl erfasst. Im Vergleich mit der **Blühfläche 2017**, die ebenfalls durch eine Massenblüte von *Phacelia* sehr viele Hummelindividuen anzog, wurden allerdings nur relativ wenige Individuen erfasst. Dies könnte mit der hohen Verunkrautung und dem dadurch geringeren Blütenangebot auf der Blühfläche zusammenhängen.

Feldwege

In den **Feldwegen** wurden relativ viele Wildbienen-Arten, aber nur wenige Individuen erfasst (2022: bl1k: 18 Arten, 73 Ind.; bl2k: 27 Arten, 118 Ind.), da sie zwar viele verschiedene Pflanzenarten beherbergen, aber nur wenige Blütenressourcen bieten. Für einige Arten sind die Feldwege als Nisthabitat bedeutsam. So wurden nur im Feldweg bl1k vier *Nomada*-Arten und zwei *Sphecodes*-Arten nachgewiesen, aber nicht in dem Blühstreifen. Diese parasitischen Arten sammeln keinen Pollen und sind eher im Nestbereich ihrer Wirtsbienen zu finden als auf Blüten (die nur zur Eigenversorgung mit Nektar besucht werden). Dennoch ist das Arteninventars der Kontrollfläche beschränkt. Nur einige der hier nachgewiesenen Wildbienen dürften hier auch nisten. Im Feldweg bl2k wurde 2020 eine Mooshummel-Arbeiterin gefunden. Das lässt den Schluss zu, dass ein Volk der Mooshummel in der Nahe der Fundstelle (Kontrollfläche) existieren muss, möglicherweise im Bereich der weiter westlich liegenden Deponie oder am Rand des dort vorhandenen Tümpels. *Bombus muscorum* ist eine Offenlandart, die bevorzugt Feuchtgebiete besiedelt (Westrich 2018) und in Deutschland stark gefährdet ist. Im Untersuchungsraum wurde sie bisher noch nicht nachgewiesen. 2021 konnte die Mooshummel nicht bestätigt werden. Dafür wurden im Feldweg bl2k 2021 sogar drei Nahrungsspezialisten erfasst (*Colletes fodiens*, *Dasygaster hirtipes*, *Panurgus calcaratus*). Besonders bemerkenswert für den Feldweg bl2k ist aber der Fund der wärmeliebenden Furchenbiene *Halictus submediterraneus*, die in Brandenburg noch als vom Aussterben bedroht gilt, sich aber in den vergangenen Jahren aufgrund des Klimawandels ausbreiten konnte. Auch 2022 kamen in der Kontrollfläche bl2k bemerkenswerte Arten vor (*Osmia mustelina*, *Anthophora bimaculata*, *Bombus ruderatus*).

2022 wurde eine vergleichsweise hohe Zahl an Bienenarten in der Kontrollfläche bl2k erfasst. Es wurden hier mehr Arten nachgewiesen als in der üppig blühenden Maßnahmenfläche. Einige sehr wichtige Pollenquellen für Wildbienen wie *Helichrysum arenarium* und *Lotus corniculatus* wurden nur am Feldweg gesichtet. Auch 2019 wurden im Feldweg bl2k ähnlich viele Arten und Individuen wie in den Blühflächen festgestellt, möglicherweise weil er im Juli und August 2019 eine relativ hohe Blütendeckung (ca. 2%) aufwies. 2021 wurden in beiden Feldwegen ähnlich viele Arten, aber deutlich weniger Individuen als in den Blühflächen beobachtet. Dies deutet darauf hin, dass die Feldwege attraktive Habitate sein können. Durch eine reduzierte bzw. gestaffelte Pflege und die Verbreiterung der Feldrandstrukturen (bzw. den Verzicht auf eine Bewirtschaftung, die bis unmittelbar an die Fahrspur heranreicht) ließe sich die Bedeutung des Habitats „Feldweg“ deutlich steigern.



Abbildung 44 Dunkelfransige Hosenbiene (*Dasygaster hirtipes*) an Wegwarte – auf Zungenblütler (Unterfamilie der Korbblütler) spezialisiert (links: BL.Greening.S160, 25.8.2020) und Furchenbiene (*Halictus spec.*) an Wilder Malve (rechts: BL3a.AUM, 25.8.2020).



Abbildung 45 Wildbiene an Rauke (links: 30.7.2020) und Blattschneiderbiene (*Megachile spec.*) an Rispen-Flockenblume in der Blühfläche 2 (rechts: 24.8.2020).

Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass sich die ergriffenen Maßnahmen (vor allem die Anlage von Blühflächen) positiv auf die Artenzahlen der blütenbesuchenden Insekten auswirken. Offenbar steigt die Anzahl bemerkenswerter und anspruchsvoller Arten mit zunehmender Etablierung der Maßnahmenflächen an. Der Blühstreifen bl3a war 2020 (3. Standjahr) und 2022 (5. Standjahr) die wertvollste Fläche für Wildbienen (2022: 35 Arten). Einige bemerkenswerte Arten wurden nur hier nachgewiesen (*Osmia mustelina*, *Anthophora aestivalis*, *Hoplitis tridentata*, *Bombus humilis*). Das kann an der Zusammensetzung der Fläche aus drei Teilflächen liegen, die zusammen eine hohe Blütenvielfalt

aufwiesen und außerdem verschiedene Blühzeiträume abdecken. Zudem hatte vermutlich die angrenzende Bee Bank 2020 positive Effekte: Die Rotbürstige Pelzbiene (*Anthophora retusa*) wurde 2020 im Blühstreifen 3 und am benachbarten Nisthügel (bb3a) nachgewiesen. Sehr wahrscheinlich nistete auch die gefährdete Gebänderte Pelzbiene (*Anthophora aestivalis*) in diesem Nisthügel. 2021 war der Blühstreifen bl1a (4. Standjahr, neben einer Hecke) die wertvollste Fläche, bedingt durch die hohe Anzahl an Wildbienenarten (34 Arten) und dem Vorkommen der Mohnbiene (*Hoplitis papaveris*) und der Stängel-Blattschneiderbiene (*Megachile genalis*). Letztere wurde auch schon in den Blühstreifen bl2a und bl3a gefunden.

4.3.2.4 Vergleich zu anderen Studien

Im Vergleich zum Oberrhein-Projekt wurden 2017 in den Feldwegen ähnliche Artenzahlen erfasst, 2019, 2021 und 2022 wurden in den Feldwegen in Nauen höhere Artenzahlen erfasst als im Schnitt im Oberrhein-Projekt. Eine mögliche Ursache dafür ist, dass die Feldwege in Nauen grundsätzlich viele für Wildbienen interessante Pflanzenarten beherbergen, allerdings nur in geringer Deckung. Durch eine schonendere Bewirtschaftung der Feldwege - nicht so oft Mähen, Bewirtschaftung der Felder nicht unmittelbar bis an die Fahrspur – kann ihre Eignung als Nahrungs- und Lebensraum für Wildbienen erhöht werden.

In den 2018 in Nauen angelegten Blühstreifen konnten in den Folgejahren deutlich mehr Arten erfasst werden als im 1. Standjahr. Auch die Gesamtartenzahl und die Anzahl der gefährdeten und spezialisierten Arten hat sich seit 2018 im Untersuchungsgebiet in Nauen deutlich erhöht, insbesondere 2021 und 2022 im 4. bzw. 5. Maßnahmenjahr. Wie im Oberrhein-Projekt ist damit zu rechnen, dass sich die Artenzahlen bei Fortführung der Maßnahmen (mit gestaffelter Pflege und Neueinsaat) in den Folgejahren noch weiter erhöhen wird. Die Studie von Saure & Berger (2006) in der Uckermark zeigt, dass auch im Naturraum in Nauen noch weit höhere Artenzahlen im Agrarland möglich sind. Zwischen 2001 und 2003 wurden im Agrarland bei Prenzlau auf Flächenstilllegungen 161 Wildbienenarten nachgewiesen. In Nauen wurden bisher zwischen 2017 und 2022 in sechs Untersuchungsjahren in Summe 116 Arten nachgewiesen.

Während die Artenzahlen sich in Nauen ähnlich entwickeln wie im Oberrhein-Projekt, sind die Individuenanzahlen in Nauen noch niedriger als im Oberrhein-Projekt. Im Oberrhein-Projekt wurden in Dettenheim mindestens 200 Wildbienen pro Blühfläche und im Mittel 350 Wildbienen pro Blühfläche beobachtet, in Rheinmünster waren es im Mittel mit 700 Individuen noch deutlich mehr. In Nauen wurden hingegen zwischen 2018 bis 2020 im Schnitt nur zwischen 80 und 100 Wildbienen pro Blühfläche erfasst. 2021 und 2022 wurden in den mehrjährigen Blühstreifen im Mittel 170 bzw. 177 Individuen pro Blühfläche beobachtet. Damit nähern sich die Individuenzahlen den Minimalwerten im Oberrhein-Projekt an. Es besteht aber noch deutliches Steigerungspotenzial.

Im Gegensatz zu den Blühstreifen im Oberrhein-Projekt haben die Blühstreifen in Nauen bisher einen viel kleineren Anteil und sind auch viel isolierter. Um die Bestäuber zu fördern und insbesondere die Individuenzahlen zu erhöhen müssen noch mehr Aufwertungen durchgeführt und dadurch ein hohes Struktur- und Blütenangebot sowie eine gute Vernetzung der Aufwertungsmaßnahmen miteinander geschaffen werden. Dabei müssen auch die unterschiedlichen Teilhabitate der Arten berücksichtigt werden. Die Ansaat einer Blühmischung nützt den Wildbienen nichts, wenn keine geeigneten Nistplätze vorhanden sind. Andererseits nützt auch der Bau eines Nisthügels nichts ohne ein ausreichendes Angebot an Blüten als Nahrungsquelle. Die Kombination beider Maßnahmen im Agrarland bei Nauen ist positiv, aber verbesserungswürdig. Für die weitere Entwicklung wird daher folgendes empfohlen:

- 1) Bau von deutlich größeren Nisthügeln, die zudem eine südorientierte Abbruchkante aufweisen und jährlich von Aufwuchs befreit werden sollten,

- 2) Anlage von Hecken und Feldgehölzen, die nicht nur zusätzliche Nahrung für Insekten bieten, sondern die in Holz und Stängeln nistenden Wildbienen auch mit weiteren Nistmöglichkeiten versorgen,
- 3) Bevorzugung von mehrjährigen Blümmischungen mit einer langen Blühzeit und einem speziellen Saatgut für Wildbienen,
- 4) Reduzierung der Pflege von Feldwegen mit möglichst nur einem Mahddurchgang pro Jahr; bei üppigem Blütenangebot sollte nur ein Wegrand gemäht werden, der andere dann etwa vier Wochen später.

4.4 Schwebfliegen

4.4.1 Schwebfliegen-Arten

Bei den Schwebfliegen wurden über einen Zeitraum von sechs Jahren 34 Arten im Projektgebiet nachgewiesen (Tabelle 10). Im aktuellen Untersuchungsjahr ist keine neue Art dazugekommen. Die Artenzahlen pro Jahr schwanken zwischen 13 und 20 Arten. 2022 wurden (an fünf Untersuchungstagen) wie im Jahr 2019 nur 13 Arten festgestellt. 2021 wurden an fünf Untersuchungstagen 17 Schwebfliegenarten erfasst. 2020 wurden an vier Untersuchungstagen ebenfalls 17 Schwebfliegenarten erfasst, 2019 13 (an fünf Untersuchungstagen) und 2018 15 Schwebfliegenarten (an vier Untersuchungstagen) festgestellt. 2017 wurden mit 20 Arten die meisten Schwebfliegen-Arten nachgewiesen (an fünf Untersuchungstagen). Von den rund 270 derzeit in Brandenburg vorkommenden Arten (Saure unpubl.) kommen somit nach wie vor nur wenige Arten im Gebiet vor. Ein Anstieg der Artenzahlen aufgrund der Etablierung eines besseren und langfristigen Nahrungsangebotes in Form der Blühstreifen ist derzeit nicht zu beobachten. Die Artenzahlen bei den Schwebfliegen sind auch im aktuellen Jahr sehr niedrig, allerdings sind im trockenwarmen Offenland auch nur vergleichsweise wenige Arten zu erwarten.

Im Jahr 2020 konnten vier Schwebfliegenarten erstmalig für das Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden, nämlich die Gemeine Keilfleckschwebfliege (*Eristalis pertinax*), die Helle Sumpfschwebfliege (*Helophilus hybridus*), *Sphaerophoria rueppellii* und *Platycheirus fulviventris*. Während die drei ersten Arten in Deutschland weit verbreitet und nicht gefährdet sind, steht *Platycheirus fulviventris* in der Vorwarnliste. Im Jahr 2021 wurde die Totenkopfschwebfliege (*Myathropa florea*) und *Platycheirus scutatus* erstmals im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Die Langbauchschwebfliege (*Sphaerophoria scripta*) war in allen Untersuchungsjahren mit die häufigste Art. 2020 wurden außerdem viele Individuen der Hainschwebfliege (*Episyrphus balteatus*) erfasst und zwar deutlich häufiger als in den Jahren 2017 bis 2019 und 2021, obwohl sie auch 2017, 2018 und 2021 zu den häufigen Arten zählte. 2019 war neben der Langbauchschwebfliege die Gemeine Feldschwebfliege (*Eupodes corollae*) besonders häufig. 2021 war sie ebenfalls die zweithäufigste Art, obwohl nur halb so viele Individuen wie 2019 beobachtet wurden. 2018 wurden mehr als 100 Individuen von der Kleinen Keilfleckschwebfliege (*Eristalis arbustorum*), der Langbauchschwebfliege und der Großen Sumpfschwebfliege (*Helophilus trivittatus*) gefunden. 2021 wurden relativ viele Frühlings-Erschwebfliegen (*Cheilosia vernalis*) beobachtet.

Für Brandenburg gibt es derzeit noch keine Rote Liste der Schwebfliegen. Für den regionalen Bezug wird daher die Rote Liste der Schwebfliegen Berlins herangezogen (Saure 2018). Danach sind unter den bisher erfassten Arten eine regional gefährdete Art, nämlich die 2019 erfasste *Paragus bicolor* (Kategorie 3, bundesweit Vorwarnliste). Die 2020 nachgewiesene *Sphaerophoria rueppellii* steht in Berlin auf der Roten Liste (Kategorie 2), weil es dort fast kein Agrarland gibt, bundesweit ist die Art nicht gefährdet. Hinzu kommt mit *Platycheirus occultus* eine Art der Vorwarnliste (sowohl Berlin als auch bundesweit). Als bundesweit gefährdet gilt *Eristalis abusiva* (Kategorie 3; (Ssymank et al. 2011)).

Außerdem steht *Platycheirus fulviventris* in Deutschland auf der Vorwarnliste. Keine dieser Arten wurde in den Jahren 2021 und 2022 festgestellt. Gesetzlich geschützte Schwebfliegenarten gibt es in Deutschland nicht.

Tabelle 10 Liste der 34 Schwebfliegenarten, die 2017 bis 2022 mit Transektbegehungen auf den verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer nachgewiesen wurden. Fett hervorgehoben sind die gefährdeten Arten auf der Roten Liste von Berlin (RL BE, (Saure 2018)) und/oder Deutschland (RL D, (Ssymank et al. 2011)). Kategorie 3 = gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, V = Vorwarnliste, * = keine Gefährdung, a = häufige Agrarart, in Berlin gefährdet, weil es dort fast kein Agrarland gibt. ET L = Ernährungstyp Larve, phy = phytophag, zoo = zoophag (vor allem aphidophag), sap = saprophag.

Schwebfliegen-Art	RL BE	RL D	ET L	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Sum
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fallén, 1817)	*	*	phy	1	4		2	46	38	91
<i>Cheilosia vulpina</i> (Meigen, 1822)	*	*	phy		1					1
<i>Chrysotoxum festivum</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	x					3	3
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)	*	*	zoo	x						x
<i>Episyrrhus balteatus</i> (De Geer, 1776)	*	*	zoo	68	68	1	241	39	6	423
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1763)	*	*	sap		1					1
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap	2	11	1	1	1	8	24
<i>Eristalis abusiva</i> Collin, 1931	*	G	sap		x					x
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap	1	153		7	13	8	182
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)	*	*	sap				2			2
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap	5	10	20	6	30	45	116
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)	*	*	phy			1		2	6	9
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	*	*	zoo	5	61	122	21	61	6	276
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)	*	*	zoo			1	8			9
<i>Helophilus hybridus</i> Loew, 1846	*	*	sap				2	1		3
<i>Helophilus pendulus</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap	1						1
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	*	*	sap	2	104	17	3	25	7	158
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	16	8		18	6	5	53
<i>Myathropa florea</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	sap					1		1
<i>Neoascia tenur</i> (Harris, 1780)	*	*	sap	x						x
<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)	3	V	zoo			1				1
<i>Pipizella viduata</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	1		1		2		4
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Meigen, 1822)	*	*	zoo	5						5
<i>Platycheirus fulviventris</i> (Macquart, 1829)		V	zoo				6			6
<i>Platycheirus occultus</i> Goeldlin de Tiefenau et al., 1990	V	V	zoo	1						1
<i>Platycheirus scutatus</i> (MEIGEN, 1822)	*	*	zoo					1		1
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	6	5	5	12	6	2	36
<i>Sphaerophoria rueppellii</i> (Wiedemann, 1830)	a	*	zoo				1			1
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	111	144	175	344	113	50	937
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)	*	*	zoo		1					1
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap		7		6	8	22	43
<i>Syrphus ribesii</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	1		15	2			18
<i>Syrphus torvus</i> Osten-Sacken, 1875	*	*	zoo	x						x
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	*	*	zoo	1		4		5		10
Individuenzahl				227	578	364	682	360	206	2417
Anzahl Arten				20	15	13	17	17	13	34



Abbildung 46 Männchen der Langbauchschwebfliege (*Sphaerophoria scripta*), eine im Agrarland häufige Art mit zoophagen Larven (Foto S. Kühne & C. Saure).

Anders als Wildbienen benötigen Schwebfliegen kein großes Blütenangebot, da sie in der Regel nicht an bestimmte Blütentypen oder Blütenfarben gebunden sind und Blüten auch nur zur Eigenversorgung besuchen. Dafür bevorzugen die meisten Schwebfliegenarten im Gegensatz zu den oft xero- und thermophilen Wildbienen eher feuchte und schattige bis halbschattige Lebensräume. Im trockenwarmen Offenland sind daher nur vergleichsweise wenige 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). Die bisher nachgewiesenen Schwebfliegenarten gehören nahezu alle zu den ökologisch anspruchslosen Arten. Sie entwickeln sich überwiegend in oder an Substraten, die in der Agrarlandschaft regelmäßig zu finden sind (die aquatisch saprophagen Larven leben in eutrophen Gräben und Jauche, zoophage Larven vor allem an Blattlauskolonien). Etwas anspruchsvoller sind *Platycheirus occultus* (2017 abseits der Felder nachgewiesen) und *Platycheirus fulviventris* (2020 erfasst), die Feuchtwiesen, Sümpfe und Moore besiedeln, sowie *Paragus bicolor*, die nur im Jahr 2019 festgestellt wurde. Letztere Art besiedelt ruderales Pionier-, Gras- und Staudenfluren, Trocken- und Magerrasen sowie Zwergstrauchheiden (zur ökologischen Typisierung vgl. (Saure 2018)). Die Art *Myathropa florea*, erstmalig 2021 im Gebiet nachgewiesen, entwickelt sich terrestrisch-saprophag in feuchten bzw. wassergefüllten Höhlungen von Baumstämmen. Abbildung 46 zeigt eine Langbauchschwebfliege (*Sphaerophoria scripta*), eine im Agrarland und auch im Untersuchungsgebiet häufige Art, deren Larven sich von Blattläusen ernähren.

4.4.2 Schwebfliegen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen

4.4.2.1 Blühflächen

Abbildung 47, Abbildung 48 und Tabelle 11 zeigen die Artenzahlen und Individuenzahlen für Schwebfliegen in den verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer.

Die Ergebnisse bei den Schwebfliegen sind schwer zu interpretieren. Die Artenzahlen sind durchgängig klein und die Bindung einzelner Arten an Blüten bzw. Blühstreifen ist deutlich weniger ausgeprägt als bei den Wildbienen. Außerdem setzt sich das gesamte bisher erfasste Artenspektrum ganz überwiegend aus anspruchslosen Arten zusammen. An welchen Stellen im Agrarland welche Arten zu finden sind wird beispielsweise bei den vielen zoophagen Arten entscheidend vom Blattlausangebot bestimmt. Ein Bezug zu den Maßnahmen ist nicht wirklich erkennbar.

Tabelle 11 Liste der 13 Schwebfliegenarten, die an fünf Untersuchungstagen im Jahr 2022 mit Transektbegehungen auf den verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer nachgewiesen wurden (BL = Blühstreifen, a = Aufwertung (kul= kulap-Mischung, 90 = BG90, Hecke = an der Hecke in Schlag 180), k = Kontrollfläche. ET L = Ernährungstyp Larve, phy = phytophag, zoo = zoophag (vor allem aphidophag), sap = saprophag.

Schwebfliegen-Art	ET L	bl1k	bl2k	bl1a	bl2a	bl3a	Bl. kul	Bl. 90	Bl. hecke	Sum
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fallén, 1817)	Phy	1	2	0	12	1	4	0	18	38
<i>Chrysotoxum festivum</i> (Linnaeus, 1758)	Zoo	0	1	0	1	0	0	0	1	3
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	Zoo	0	0	0	0	0	0	0	6	6
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	Sap	0	0	1	0	2	1	2	2	8
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	Sap	0	0	2	0	1	0	5	0	8
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	Sap	3	0	11	4	4	4	7	12	45
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)	phy	0	0	0	0	6	0	0	0	6
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	Zoo	0	0	3	0	0	2	0	1	6
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	Sap	0	1	1	0	0	1	1	3	7
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	Zoo	0	2	0	2	1	0	0	0	5
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	Zoo	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	Zoo	7	0	3	5	2	6	15	12	50
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	Sap	1	0	8	5	5	0	3	0	22
Individuenzahl		12	6	29	30	23	18	33	55	206
Anzahl Arten		4	4	7	7	9	6	6	8	13

In **Blühstreifen bl1a** wurden pro Jahr zwischen 7 bis 12 Schwebfliegen-Arten erfasst, dabei wurden die meisten Arten im 1. Standjahr 2018 erfasst, seitdem ist die Artenzahl rückläufig, 2019 wurden nur noch 9 Arten nachgewiesen und 2022 nur noch 7 Arten. Die Individuenzahl ging gegenüber 2018 und 2019 (jeweils über 30 Individuen pro Beprobung) deutlich zurück, 2022 wurden nur noch 6 Individuen pro Beprobung erfasst. Die Arten profitieren hier von einer angrenzenden Hecke, die Windschutz, Schatten und geeignete Nistmöglichkeiten bietet und deren Sträucher und Bäume im Frühjahr Blütenressourcen liefern. In der Kontrollfläche (bl1k) wurden 2021 bisher die meisten Schwebfliegenarten in den Kontrollflächen (7 Arten) nachgewiesen, 2017 bis 2020 wurden nur 2 bzw. 3 Arten erfasst und 2022 vier.

Im **Blühstreifen bl2a** wurden zwischen 6 bis 11 Schwebfliegen-Arten pro Jahr beobachtet, mit 10 bis 11 Arten viele in den Jahren 2018, 2019 und 2021 und mit 6 bzw. 7 Arten relativ wenige 2020 und 2022. Die Individuenzahl ging gegenüber 2018 und 2019 (2018: 40, 2019: 32 Ind. pro Beprobung) deutlich zurück, 2022 wurden nur noch 6 Individuen pro Beprobung erfasst. 2019 wurde hier auch ein Individuum der gefährdeten Art *Paragus bicolor* erfasst. 2020 wurde hier eine neue Art für das Gebiet

nachgewiesen, nämlich *Platycheirus fulviventris*. Diese Art kommt in Feuchtgebieten vor (z. B. Bartsch et al. 2009b). Es ist möglich, dass als „Quellbiotop“ der weiter westlich gelegene Tümpel fungiert. In der Kontrollfläche (bl2k) konnten 2021 sechs Arten nachgewiesen werden und damit etwas mehr als 2019, 2017 und 2022 (3 bzw. 4 Arten).

im dreiteiligen **Blühstreifen bl3a** wurden zwischen 5 bis 11 Arten erfasst, die wenigsten 2019 und die meisten 2020. Hier wurden keine bemerkenswerten Arten gefunden. Dies könnte mit der isolierteren Lage dieser Fläche zusammenhängen. Eine Art, *Helophilus hybridus*, wurde jedoch 2020 neu für das Gebiet der Agro-Farm GmbH nachgewiesen. Auch in der Blühfläche 3 ging die Individuenzahl gegenüber 2018 und 2019 (2018: 37, 2019: 34 Ind. pro Beprobung) deutlich zurück, 2022 wurden nur noch 5 Individuen pro Beprobung erfasst.

2020 kamen in den **neu angelegten Blühstreifen** kamen 5 bis 8 Arten vor. Auf dem in Schlag 40 neu angelegten Blühflächenkomplex mit der „einjährigen KULAP-Mischung“ und den Vergleichsbülmischungen wurde 2020 erstmals die Gemeine Keilfleckschwebfliege *Eristalis pertinax* nachgewiesen, eine häufige „Allerweltsart“. 2021 wurde nur noch der Blühstreifen mit der **mehnjährigen KULAP-Mischung** (bl.kulap.mj) untersucht, dort kamen 2021 etwas mehr Arten (8 Arten), aber deutlich weniger Individuen (4 Ind. pro Beprobung) als 2020 vor. 2022 wurden nur 6 Arten und wie 2021 nur 4 Individuen pro Beprobung erfasst.

2021 wurde ein neuer schlaggliedernder Blühstreifen in Schlag 100 mit der Biogas-Blümmischung BG90 (**bl.BG90**) angelegt, 2021 wurden dort 10 Arten und 16 Individuen pro Beprobung, 2022 mit 6 Arten und 11 Individuen pro Beprobung etwas weniger Schwebfliegen erfasst.

2022 wurde zudem ein 2022 neu angelegter Blühstreifen neben der Hecke in Schlag 180 untersucht (**Bl.Hecke**), dort wurden 8 Arten und 11 Individuen pro Beprobung beobachtet.

In den **Feldwegen** wurden zwischen 2017 und 2020 sowie 2022 zwischen 2 bis 5 Schwebfliegenarten und durchschnittlich über alle Jahre hinweg 4 Arten erfasst. 2021 wurden in den Feldwegen deutlich mehr Arten (7 bzw. 6 Arten) beobachtet als in den Vorjahren.

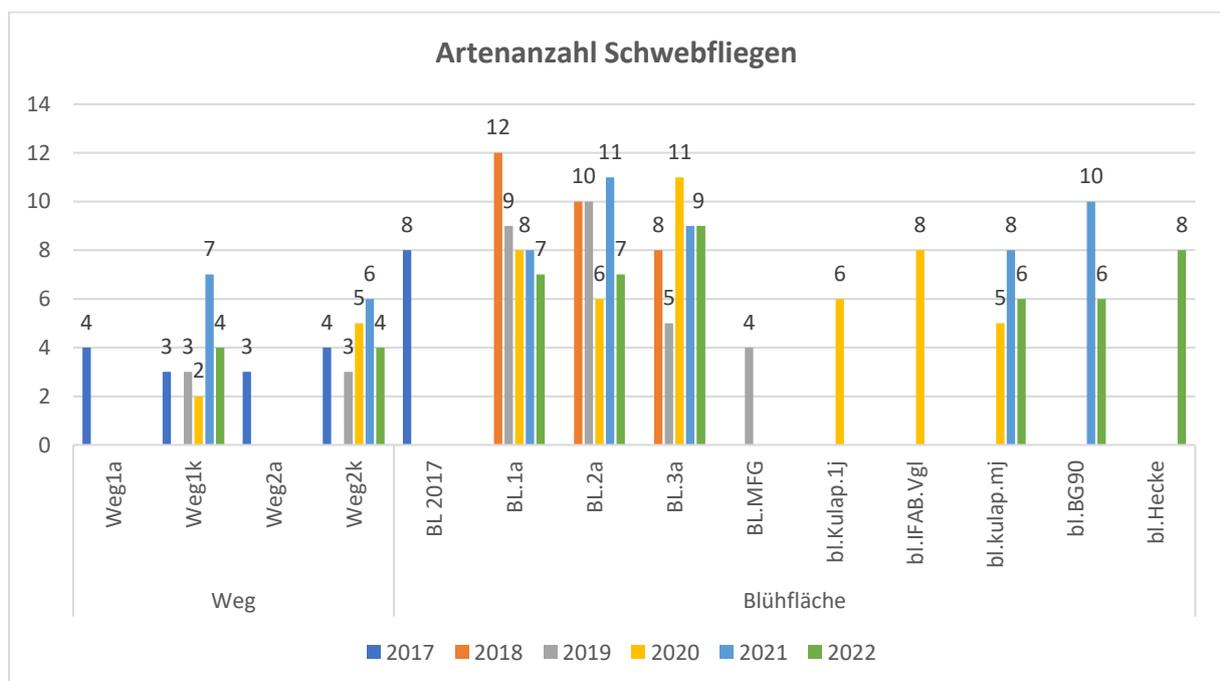


Abbildung 47 Anzahl der Schwebfliegenarten in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017 bis 2022. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt. 2018 und 2020 wurden vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte August durchgeführt. 2019, 2021 und 2022 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Anfang September statt.

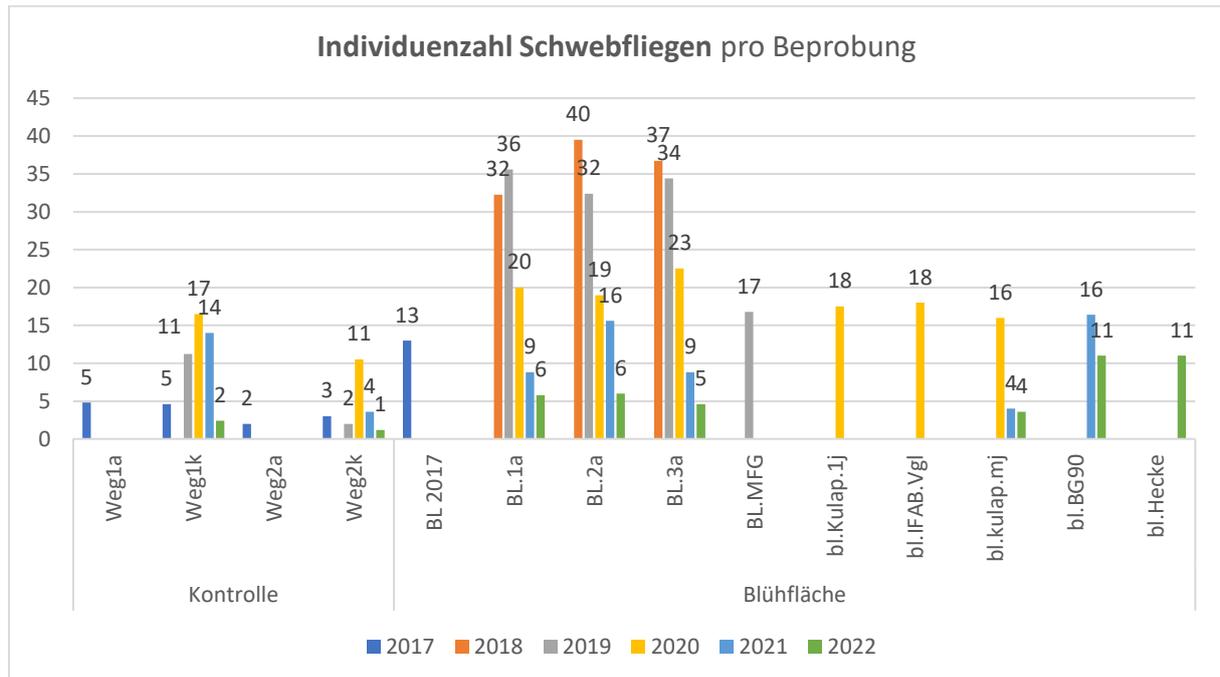


Abbildung 48 Individuenanzahl der Schwebfliegen in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017 bis 2022. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt. 2018 und 2020 wurden vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte August durchgeführt. 2019, 2021 und 2022 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Anfang September statt.

Die **Artenzahl an Schwebfliegen** schwankte in den 2018 angelegten Blühflächen zwischen 2018 und 2022 zwischen 5 und 12 Arten, im Mittel wurden 8.7 Arten erfasst. Damit wurden durchschnittlich in den Blühflächen etwas mehr als doppelt so viele Schwebfliegen-Arten gefunden wie in den Kontrollflächen, und in einzelnen Jahren und Blühstreifen (bl1a 2018 und bl3a 2020) bis zu viermal so viele.

Die **Schwebfliegen-Individuenzahlen** waren 2018 und 2019 in den Blühstreifen bl1a, bl2a und bl3a deutlich höher (zwischen 32 bis 40 Individuen pro Beprobung) als 2020 bis 2022. 2020 wurden in diesen Blühstreifen zwischen 19 bis 23 Individuen pro Beprobung erfasst. 2021 sogar nur noch zwischen 9 bis 16 Individuen.

In den neu angelegten Blühstreifen kamen 2020 und 2021 16 bis 18 Individuen pro Beprobung vor, ähnlich viele wie in der 2019 untersuchten Blühfläche mit der einjährigen Mischung „MFG Bienenweide“, die fast nur Melde und Phacelia enthielt (4 Arten, 17 Ind. pro Beprobung). 2021 kam in dem Blühstreifen mit der mehrjährigen KULAP-Mischung im 2. Standjahr wesentlich weniger Individuen vor als im 1. Standjahr. Mit 4 Ind. pro Beprobung im Schnitt so viele wie in den Feldwegen. In den zwei 2022 neu angelegten Blühflächen wurden 11 Individuen pro Beprobung erfasst.

In den Feldwegen wurden 2020 und 2021 im Feldweg bl1k wesentlich mehr Individuen (11 bzw. 17 bzw. 14 Ind. pro Beprobung) beobachtet als in den Vorjahren. Durch die hohen Individuenzahlen in den Feldwegen und gleichzeitig geringen Anzahlen in den Blühflächen wurden 2021 in den Feldwegen genausoviel Individuen wie in den Blühflächen gefunden. 2022 wurden mit 1 bzw. 2 Individuen pro Beprobung in den Feldwegen sehr wenige Schwebfliegen erfasst.

2018 und 2019 wurden in den Blühstreifen 3.6 bis 4.5mal mehr Schwebfliegen-Individuen erfasst als in den Kontrollflächen. Im Mittel über alle Untersuchungsjahre 2017 bis 2022 wurden in den Blühflächen ca. dreimal mehr Schwebfliegen erfasst als in den Kontrollflächen.

4.4.2.2 Weite Reihe-Flächen

2022 wurde keine Untersaat in der Weiten Reihe-Fläche ausgesät und es liefen nur sehr wenige Beikräuter auf. Schwebfliegen wurden 2022 weder in der Weiten Reihe-Fläche noch der benachbarten Normalsaat beobachtet.

Insgesamt wurden in den Jahren 2018 bis 2021 in den Weite Reihe Flächen 12 Schwebfliegenarten nachgewiesen (Tabelle 12). In den großen Weite Reihe-Flächen konnten 2018, 2019 und 2021 nur wenige Schwebfliegenarten mit Blattlaus-fressenden Larven (*Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae* und *Sphaerophoria scripta*) in geringen Individuenzahlen nachgewiesen werden (Abbildung 49, Abbildung 50), obwohl 2019 – im Gegensatz zu 2018 und 2021 - auf den Weite Reihe-Flächen einige Arten aufliefen und auch einige Ackerwildkräuter (Mohn, Erdrauch, Ackerveilchen) vorkamen. In den 2020 untersuchten Parzellen mit Weiter Reihe ohne Untersaat im Parzellenversuch wurden ebenfalls diese Arten und wenig Individuen erfasst. Zusätzlich wurde *Sphaerophoria rueppellii* dort erstmalig für den Untersuchungsraum der Agro-Farm GmbH belegt. Diese Art wird regelmäßig auf Äckern und Feldern nachgewiesen. In der Dichtsaat (2018 und 2019) wurden bisher keine Schwebfliegen beim Monitoring beobachtet.

In den Parzellenversuchen (2018 und 2020) wurden mehr Arten und Individuen gefunden. Im Weite-Reihe Parzellenversuch 2018 wurden 11 Schwebfliegenarten und 134 Individuen erfasst. Damit wurden dort genauso viele Arten und Individuen (33.5 pro Beprobung) wie 2018 in den Blühstreifen festgestellt. 2020 wurden im Parzellenversuch 6 Arten und 80 Individuen erfasst, v.a. von Schwebfliegenarten mit Blattlaus-fressenden Larven: *Sphaerophoria scripta*, *Melanostoma mellinum* und *Episyrphus balteatus*. 2018 wurden im Parzellenversuch auch fünf Schwebfliegenarten mit saprophagen Larven gefunden. Bemerkenswert ist die Schwebfliege *Platycheirus fulviventris*, die 2020 erstmals nachgewiesen wurde.

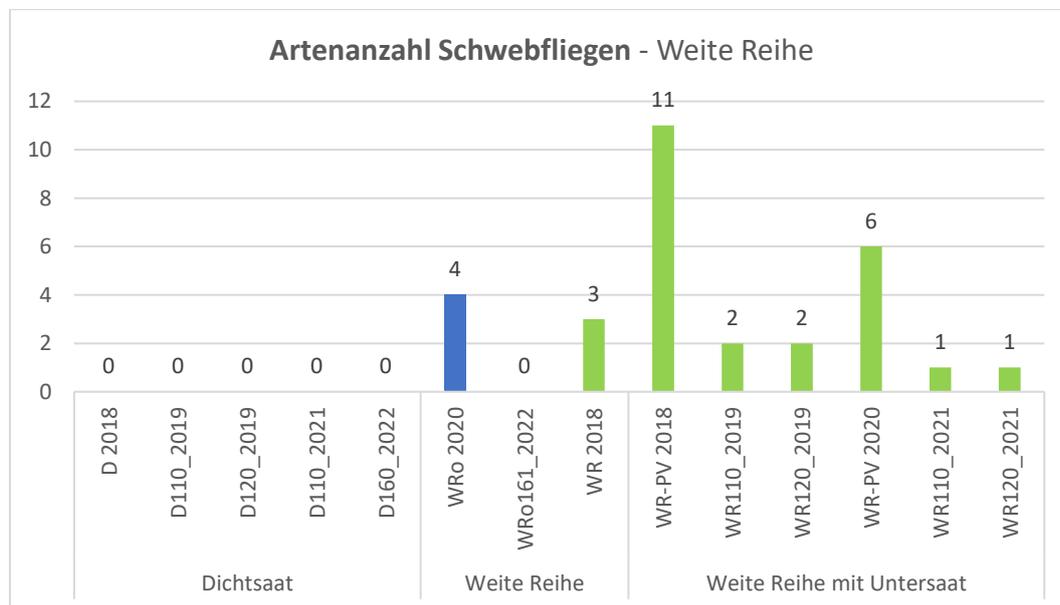


Abbildung 49 Artenanzahl von Schwebfliegen in den Wintergetreide-Flächen in Dichtsaat (D), Weiter Reihe ohne Untersaat (WRo, blau) und mit Untersaat (WR, inklusive der Parzellenversuche (PV); grün) in den Jahren 2018 bis 2022 (3 Termine 2018, 2019, 2021 & 2022, 2 Termine 2020).

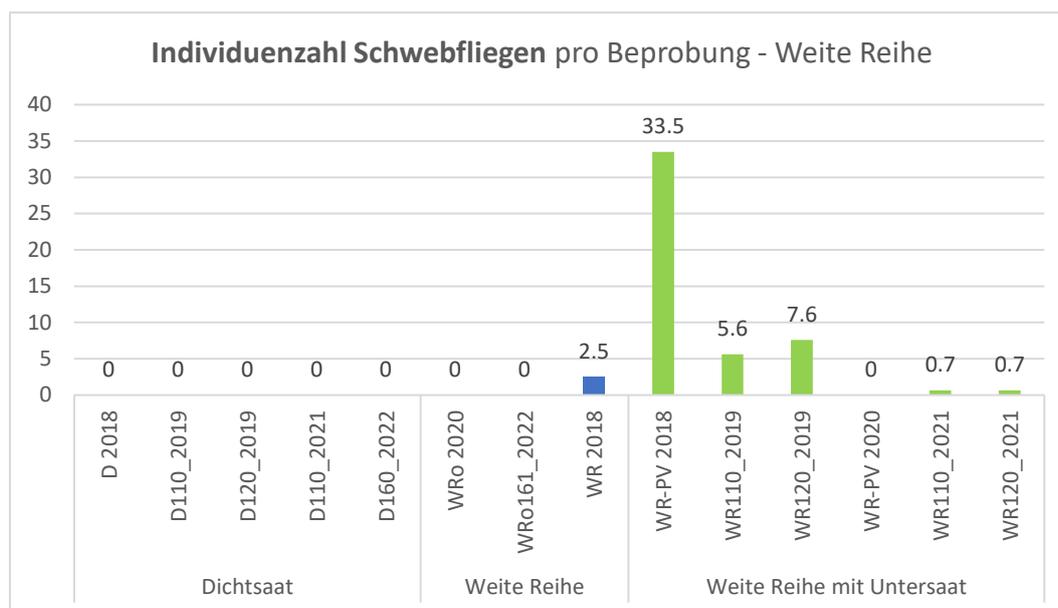


Abbildung 50 Individuenanzahl von Schwebfliegen in den Wintergetreide-Flächen in Dichtsaat (D), Weiter Reihe ohne Untersaat (WRo, blau) und mit Untersaat (WR, inklusive der Parzellenversuche (PV); grün) in den Jahren 2018 bis 2022 (3 Termine 2018, 2019, 2021 und 2022; 2 Termine 2020).

Tabelle 12 Erfasste Schwebfliegenarten und -Individuenzahlen in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat (WR) und ohne Untersaat (WRo) 2018 bis 2022, inklusive der Parzellenversuche (PV) 2018 und 2020. ET L = Ernährungstyp Larve: zoo = zoophag (vor allem aphidophag), sap = saprophag. * *Eristalis abusiva* und *E. abustorum*

Schwebfliegen-Art	ET L	WRo 20	WR 18	WR PV18	WR1 19	WR2 19	WR PV20	WR1 21	WR2 21	WRo 22	Sum
<i>Epsirphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	zoo	10	6	35			12				53
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	sap			2							2
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)*	sap			7							7
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	sap			2							2
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	zoo			10	5	10	8				33
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	sap			6							6
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	zoo		2	3			15				20
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	zoo			1			2				3
<i>Sphaerophoria rueppellii</i> (Wiedemann, 1830)	zoo	1									1
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	zoo	30	2	64	9	9	42	2	2		130
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)	zoo			1							1
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)		1		3			1				4
Individuenzahl		42	10	134	14	19	80	2	2	0	261
Anzahl Arten		4	3	11	2	2	6	1	1	0	12

4.5 Tagfalter

4.5.1 Tagfalter-Arten

Im Jahr 2022 wurden in den 14 Untersuchungsflächen mit fünf Begehungen 593 Tagfalter-Individuen und 13 Tagfalterarten erfasst (Tabelle 13). 2021 wurden mit 690 Tagfalter-Individuen (in 14 Untersuchungsfläche, mit fünf Begehungen) bisher die meisten Individuen beobachtet und 15 Tagfalterarten beobachtet (Tabelle 14). Im Jahr 2020 wurden in den 14 Untersuchungsflächen mit fünf Begehungen 233 Tagfalter-Individuen und 7 Tagfalterarten erfasst und damit deutlich weniger Individuen und Arten als 2018, 2019 und 2021. 2020 war ein eher unterdurchschnittliches Falterjahr (Kühn et al. 2021), insbesondere durch den kalten und regnerischen Frühling wurden nur wenige Individuen gesichtet. 2019 war allerdings durch die extreme Trockenheit im Sommer sowie durch den nassen und kühlen Mai allgemein ein noch deutlich schlechteres Falterjahr (Kühn et al. 2020). Auf der Agrofarm in Nauen wurden 2019 in den 14 Untersuchungsflächen (davon 8 Weite Reihe- und Kontrollflächen) mit fünf Begehungen 489 Tagfalter-Individuen und 11 Tagfalterarten erfasst. Die relativ hohe Anzahl ist auf den Masseneinflug von Distelfaltern zurückzuführen. Allgemein spielt die Entwicklung in den Vorjahren auch eine Rolle. Durch Hitze und Dürre können die Bestände in den Folgejahren dramatisch einbrechen, weil die Raupen keine Nahrung mehr finden (Kühn 2018). D.h. die extreme Trockenheit im Sommer 2018 und Sommer 2019 könnte ein Grund für die geringeren Tagfalter-Zahlen in den Folgejahren sein. 2018 wurden auf 12 Flächen (davon 3 Weite Reihe-Flächen und zwei bee banks) etwas mehr Tagfalter-Individuen (527) und Tagfalter-Arten (16) als 2019 nachgewiesen. 2017 vor der Anlage der Blühflächen wurden nur sechs Erd-/Graswege und zwei naturnahe Flächen (Graben und Seggenried) mit vier Begehungen untersucht, dabei wurden nur 49 Individuen von 12 Tagfalterarten erfasst.

Über alle Jahre hinweg betrachtet waren Kohlweißlinge (*Pieris rapae/ napi*; Abbildung 51) die häufigsten Tagfalter. Die Anzahl der Kohlweißlinge ging zwischen 2018 und 2020 zurück, 2021 wurden wieder deutlich mehr Kohlweißlinge erfasst (421 Ind.) und sogar mehr als 2018 (349 Ind.). 2022 (361 Ind) wurden in etwa so viele Kohlweißlinge wie 2018 erfasst. 2021 und 2018 wurden doppelt so viele Individuen erfasst wie 2019 und 2018 (194 Ind. bzw. 165 Ind.). Außerdem wurden 2021 und 2022 auch viele Große Kohlweißlinge (*Pieris brassicae*, 67 bzw. 71 Ind.; Abbildung 51) beobachtet. Auch beim Tagfalter-Monitoring ging die Anzahl der Kohlweißlinge zwischen 2018 und 2020 zurück (Kühn et al. 2021). Ein weiterer Grund für den Rückgang der Kohlweißlinge könnte in Nauen sein, dass 2019 (nach Umbruch und Bestellung mit Hafer 60 ha) und 2020 (140 ha) wesentlich weniger Raps als 2018 (420 ha) angebaut wurde. Dagegen spricht aber die hohe Anzahl an Kohlweißlingen im Jahr 2021, in dem auf der Agrofarm kein Raps angebaut wurde.

2018 und 2021 wurden auch sehr viele Tagpfauenaugen (*Nymphalis io*; Abbildung 52) erfasst (108 Ind. bzw. 122 Ind.), aber 2019 keine und 2020 nur 8 Individuen, obwohl 2019 und 2020 auch viele Nektarpflanzen in den Blühstreifen zur Verfügung standen. 2022 (81 Ind.) wurden etwas weniger Individuen als 2018 und 2021 erfasst, aber deutlich mehr als 2019 und 2020. Tagpfauenaugen entwickeln sich an Brennesseln, so dass sich die Falter nicht in den Blühflächen fortpflanzen. Beim Tagfalter-Monitoring gehen Tagpfauenaugen zwischen 2006 zurück und 2020 zurück und wurden 2019 ebenfalls seltener als 2018 erfasst, 2020 war das bisher schlechteste Jahr (Kühn et al. 2021).

2019 wurden trotz der schlechten Witterung vor allem deshalb so viele Tagfalter-Individuen erfasst, weil ein Masseneinflug von Distelfaltern (*Vanessa cardui*; Abbildung 52) aus dem Nahen Osten erfolgte. Distelfalter sind Wanderfalter, die den Winter über in Afrika leben und Ende Mai/Anfang Juni Mittel- und Nordeuropa besiedeln. Nur in wenigen Jahren kommt es wie 2019 zu Massenwanderungen (Feldmann 2019). Aufgrund des Masseneinfluges wurden 2019 in den Untersuchungsflächen über 200 Distelfalter erfasst (2018 waren es nur acht, 2020 wurden keine, 2021 einer und 2022 15 Distelfalter erfasst).

Die fünfthäufigste Tagfalter-Art in Nauen ist der Kleine Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*; Abbildung 53). Dieser profitiert deutlich von Blühflächen und Bracheflächen: Vor der Anlage der Blühflächen (2017) wurden nur zwei Individuen erfasst. Bereits 2018 wurden fünfmal mehr Kleine Perlmutterfalter erfasst und zwischen 2018 und 2020 haben die Individuenzahlen sich nochmals verdreifacht (2017: 2 Ind; 2018: 15 Ind.; 2019: 28 Ind.; 2020: 45 Ind.). 2021 wurden so viele Individuen wie 2020 erfasst (44 Ind.). 2022 wurden allerdings nur acht Kleine Perlmutterfalter erfasst, obwohl die Blühflächen und Brachen weiterhin gut geeignet waren. Beim Tagfaltermonitoring in Deutschland nimmt der Kleine Perlmutterfalter seit 2017 (bis 2020) zu (Kühn 2022). Die Raupen ernähren sich vom Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), das in Blühflächen, Feldwegen und Weite Reihe-Flächen vereinzelt und 2021 und 2022 auch in der Ackerbrache vorkam. Die Falter wurden ebenfalls in diesen Habitattypen gesichtet, aber insbesondere in den Blühstreifen und der Ackerbrache erfasst.

2018 und 2019 wurden in den Blühflächen auch der gefährdete Malven-Dickkopffalter (*Carcharodus alceae*; Abbildung 53) nachgewiesen. Der Falter kommt nur in den Blühflächen vor, in denen er die Malven als Nektar- und Raupenpflanze nutzt. 2019 wurden siebenmal mehr Malven-Dickkopffalter erfasst als 2018 (insgesamt 14 Individuen). 2020 und 2021 wurden leider keine Malven-Dickkopffalter erfasst, obwohl nach wie vor in vielen Blühstreifen Malven vorkamen.

2018, 2021 und 2022 wurden auch einige Admirale (*Vanessa atalanta*) sowie 2017, 2018, 2021 und 2022 Kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*, Abbildung 54) gesichtet. Erstmals 2021 wurde der Braunkolbige Braun-Dickkopffalter (*Thymelicus sylvestris*; Abbildung 54) erfasst. 2022 wurde erstmals der Weißklee-Gelbling (*Colias hyale*, Abbildung 55) beobachtet. 2022 wurden ziemlich viele Schwalbenschwänze (*Papilio machaon*, 16 Ind., Abbildung 55) beobachtet, in den Jahren 2018 bis 2021 wurden jeweils nur zwischen zwei bis sechs Individuen erfasst.

Von den rund 118 derzeit in Brandenburg vorkommenden Arten (Gelbrecht et al. 2016) wurden somit in den fünf Untersuchungsjahren nur wenige Arten, nämlich 21 (18 Prozent), im Gebiet erfasst. Davon mit dem Malven-Dickkopffalter nur eine gefährdete Art (Settele et al. 2008).

Tabelle 13 Häufigkeit der 2022 erfassten 13 Tagfalterarten in den 14 Untersuchungsflächen (Summe über die fünf Untersuchungstage). bl = Blühfläche, a = Aufwertung, k = Kontrolle, WR = Weite Reihe.

Tagfalter-Art	Blühstreifen									Weg		Brache	D 160	WR 161	Sum
	bl1 a	bl2 a	bl3 a	Bl. bg70	Bl. bg90	Bl. lfab	bl. kulap	Bl. Hecke	Bl. BG.Jul	bl 1k	bl 2k				
<i>Aglais urtica</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5
<i>Coenonympha pamphilus</i>	4	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Colias hyale</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	4
<i>Issoria lathonia</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	0	4	0	1	0	0	8
<i>Lycaena phlaeas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Nymphalis io</i>	1	11	15	1	27	5	14	2	1	0	3	1	0	0	81
<i>Papilio machaon</i>	0	3	5	0	3	0	0	1	3	0	1	0	0	0	16
<i>Pieris brassicae</i>	1	18	0	4	26	0	1	9	6	1	2	0	1	2	71
<i>Pieris rapae/napi</i>	39	15	41	22	16	39	20	72	31	24	38	4	0	0	361
<i>Polyommatus icarus</i>	0	1	2	1	1	1	2	0	3	0	2	0	0	0	13
<i>Pontia edusa</i>	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Vanessa atalanta</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3
<i>Vanessa cardui</i>	0	0	0	2	6	1	0	0	5	0	0	0	1	0	15
Individuenzahl	48	48	64	36	79	52	40	86	50	33	46	7	2	2	593
Anzahl Arten	6	5	5	10	6	7	6	6	7	5	5	4	2	1	12

Tabelle 14 Zwischen 2017 und 2022 erfasste Tagfalterarten in Nauen: Summe der Individuenzahlen (Ind) und Anzahl der Flächen mit Vorkommen der Art pro Jahr (n Flächen). 2017 wurden noch keine Blühflächen untersucht. Gefährdete Arten sind fett hervorgehoben.

Art	2017		2018		2019		2020		2021		2022		Ges Ind
	Ind	n F	Ind	n F	Ind	n F	Ind	n F	Ind	n F	Ind	n F	
<i>Aglais urtica</i>	3	3	1	1					1	1	5	3	10
<i>Araschnia levana</i>	1	1	2	1									3
<i>Carcharodus alceae</i>			2	1	14	2							16
<i>Coenonympha pamphilus</i>			3	3	11	4	6	4	2	2	9	5	31
<i>Colias hyale</i>											4	2	4
<i>Gonepteryx rhamni</i>	2	1	1	1	3	1			4	2			10
<i>Issoria lathonia</i>	2	2	15	5	28	7	45	8	44	9	8	5	142
<i>Lycaena phlaeas</i>	2	2	3	2					2	2	2	1	9
<i>Maniola jurtina</i>					2	1			1	1			3
<i>Nymphalis io</i>	7	4	108	9			8	4	122	11	81	11	326
<i>Ochlodes sylvanus</i>	1	1											1
<i>Papilio machaon</i>			2	2	6	3	3	3	2	2	16	6	29
<i>Pieris brassicae</i>	9	5	10	3					67	10	71	11	157
<i>Pieris rapae/napi</i>	8	3	349	12	194	12	165	13	421	14	361	12	1498
<i>Polyommatus icarus</i>	5	3	13	6	7	3	1	1	4	4	13	8	43
<i>Polyommatus semiargus</i>	1	1											1
<i>Pontia edusa</i>			5	3	1	1	4	3	8	5	5	3	23
<i>Thymelicus lineola</i>	8	4											8
<i>Thymelicus sylvestris</i>									3	1			3
<i>Vanessa atalanta</i>			5	4					8	3	3	3	16
<i>Vanessa cardui</i>			8	5	222	14			1	5	15	5	246
Summe	49	8	527	12	488	14	232	14	690	14	593	14	2579
Anzahl Arten	12		15		10		7		15		12		21



Abbildung 51 Die Individuen-reichsten Arten: Rapsweißling-Paarung im Feldweg (links). 2021 und 2022 wurden auch relativ viele Große Kohlweißlinge erfasst (rechts, an Natterkopf).



Abbildung 52 Tagpfauenauge an Nickender Distel (links) und Distelfalter an Rispen-Flockenblume (2019 Masseneinflua von Distelfaltern, rechts).



Abbildung 53 Kleiner Perlmutterfalter an Rispen-Flockenblume (links) und Malven-Dickkopffalter auf Malven-Blatt (rechts).



Abbildung 54 Braunkolbiger Braun-Dickkopffalter an Natternkopf (links) und Kleiner Feuerfalter (rechts).



Abbildung 55 Schwalbenschwanz an Nickender Distel (links) und Weißklee-Gelbling (rechts).

4.5.2 Tagfalter: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen

4.5.2.1 Blühflächen

Die Arten- und Individuen-Anzahl in den verschiedenen Blühflächen, Feldwegen und Ackerbrachen 2017 bis 2022 zeigen Abbildung 56 und Abbildung 57. Das Verhalten der Tagfalter in den 14 verschiedenen Untersuchungsflächen 2022 kann Abbildung 60 entnommen werden.

In den Feldwegen wurden 2017 bis 2020 durchschnittlich 3-4 Arten und 4 Individuen pro Beprobung erfasst. Fünfmal (2019, 2021 und 2022 im Feldweg 2k sowie 2021 und 2022 im Feldweg 1k) wurden etwas mehr Arten (5-6) und meist auch um die 10 Individuen pro Beprobung erfasst. Ein möglicher Grund für höhere Individuen- und Artenzahlen ist möglicherweise eine vergleichsweise hohe Blütendeckung, die insbesondere der Feldweg 2k 2019 und 2022 aufwies. 2021 wurden in beiden Feldwegen ziemlich viele Tagfalterarten in den Feldwegen erfasst, die Blütendeckung war jedoch nicht sonderlich hoch.

In den Blühflächen wurden 2018 im Mittel 10 Arten und 25 Individuen pro Beprobung (11-45 Individuen) nachgewiesen und damit 2.5mal mehr Arten und fünfmal mehr Individuen als in den Feldwegen. Seit 2018 ist die Anzahl der Tagfalterarten in den 2018 angelegten Blühstreifen (bl1a, bl2a, bl3a) zurückgegangen (2019: 4-7 Arten; 2020: 3-5, 2021: 5-7 Arten, 2022: 5-6 Arten) und war 2020, 2021 und 2022 nicht mehr deutlich höher als in den Feldwegen. Die Individuenzahl ist in den Blühstreifen aber immer noch deutlich höher als in den Feldwegen (2019: im Schnitt 20 Individuen pro Beprobung, 2020: nur 7, 2021 und 2022: 16). 2020 wurden allgemein nur wenige Tagfalter gesichtet, dennoch wurden in den Blühstreifen mehr Individuen (im Mittel 5.5 pro Beprobung) erfasst als in den Kontrollflächen (0.8 pro Beprobung). 2021 wurden in den Feldwegen besonders viele Tagfalter (10 pro Beprobung) gesichtet, so dass in den Blühflächen nur noch 1.5mal mehr Individuen erfasst wurden. 2022 wurden in den Feldwegen ebenfalls relativ viele Tagfalter gesichtet, trotzdem wurden in den Blühflächen zweimal so viele Tagfalter beobachtet. Im Schnitt über alle Jahre wurden in den Blühflächen (bl1a, bl2a und bl3a) dreimal so viele Tagfalter-Individuen wie in den Feldwegen erfasst. Besonders viele Tagfalterarten wurden 2022 wieder im 2021 neu angelegten Blühstreifen bl.bg70.S161 mit der Biogasmischung BG 70 erfasst (2022: 10 Arten). 2021 waren in diesem Blühstreifen mit 12 Arten ebenfalls die meisten Arten beobachtet worden, davon wurden 10 Arten an Natternkopf beobachtet, der in der untersuchten Fläche relativ häufig war. Die Biogas-Mischung lief hingegen nur sehr lückig auf. 2022 wurden nur noch ca. halb so viele Individuen pro Beprobung gesichtet wie 2021 (2022: 7 vs. 2021: 18 Individuen pro Beprobung).

In der Ackerbrache wurden 2021 fünf Arten und 9 Tagfalter-Individuen pro Beprobung erfasst. Die meisten Tagfalter wurden hier an der dominanten Kamille beobachtet, außerdem wurden u.a. einige Kleine Perlmutterfalter an Ackerweizen gesichtet, die in der Ackerbrache häufig vorkamen. 2022 wurden vier Arten erfasst, aber deutlich weniger Individuen (1,4 Individuen pro Beprobung) als 2021.

Im Blühstreifen 1 wurden 2022 und 2021 jeweils sechs Arten (etwas mehr als 2019 und 2020) erfasst, die Individuenzahl pro Beprobung schwankte zwischen 2018 und 2022 zwischen ca. 10 bis 15.

Im Blühstreifen 2 wurden 2022 nur noch fünf Arten beobachtet. 2021 wurden noch sieben Arten erfasst, so viele wie 2019 und damit deutlich mehr als 2020, aber immer noch deutlich weniger als die 2018 gesichteten 12 Arten. 2022 wurden im Blühstreifen 2 wie in Blühstreifen 1 10 Individuen pro Beprobung erfasst. 2021 war die Individuenanzahl mit 20 Individuen pro Beprobung noch doppelt so hoch und genauso hoch wie 2019 und damit deutlich höher als 2020 (nur 3 Individuen). 2018 im 1. Standjahr wurde in Blühstreifen 2 mit 45 Individuen pro Beprobung die insgesamt höchste Individuenanzahl erfasst, die doppelt so hoch liegt wie die darauf folgenden höchsten Individuenzahlen (um die 20).

Im Blühstreifen 3 wurden 2022 und 2021 fünf Arten und damit nur halb so viele wie 2018 erfasst. Die Individuenzahl war mit 13 Individuen pro Beprobung 2022 etwas höher als in den anderen Blühstreifen

im 5. Standjahr (bl1a, bl2a). Die Individuenzahl schwankte zwischen 2018 und 2022 zwischen 6 und 23, wobei 2020 besonders wenige Individuen und im 2. Standjahr (2019) die höchste Individuenzahl gemessen wurde, 2018 und 2021 wurden fast so viele Individuen wie 2018 erfasst. In den 2018 angelegten Blühstreifen (bl1a, bl2a, bl3a) wurden 2022 zwischen 20% bis 50% der Individuen beim Saugen beobachtet, v.a. an Ackerkratzdistel.

Im 2020 angelegten Blühstreifen mit der mehrjährigen KULAP-Mischung wurden 2022 6 Arten und damit doppelt so viele Arten wie im 1. Jahr und eine mehr als im Vorjahr erfasst (2020: 3 Arten, 2021: 5 Arten). 2020 wurde mit fast 20 Individuen pro Beprobung in diesem Blühstreifen die höchste Individuenzahl gesichtet, und damit ähnlich viele wie in den anderen Blühflächen 2021. 2020 und 2022 wurden nur ca. halb so viele Individuen beobachtet (2020: 9, 2022: 8). Im Gegensatz zu 2020 und 2022 (93% bzw. 90% überfliegend) wurden 2021 ca. 40% auch beim Saugen beobachtet, v.a. an Natterkopf.

Im 2020 angelegten Blühstreifenkomplex (einjährige KULAP-Mischung, mehrjährige IFAB-Mischung und Veitshöchheimer Bienenweide) wurden 2020 und 2021 je vier Arten erfasst. 2022 wurden sieben Arten erfasst. 2020 und 2021 wurden in dem Blühstreifenkomplex erstaunlich wenige Individuen beobachtet (2020: 3, 2021: 5), da eigentlich ein gutes Blütenangebot u.a. von verschiedenen Leguminosen geboten wurde. 2022 wurden mit 10 Individuen pro Beprobung genau so viele Individuen wie in vielen anderen Blühstreifen erfasst. 2020 wurden alle drei Teilbereiche einzeln beprobt, während 2021 und 2022 nur der Bereich mit der mehrjährigen IFAB-Mischung bonitiert wurde.

Auf dem im Herbst 2020 neu angelegten schlaggliedernden Blühstreifen mit der Biogasmischung BG90 (und der Veitshöchheimer Bienenweide) wurden 2021 und 2022 jeweils 6 Arten beobachtet. Hier wurden 2021 und 2022 v.a. Kleine und Große Kohlweißlinge und Tagpfauenaugen gesichtet. Die meisten Tagfalter besuchten 2021 die dominante Färberkamille, 2022 wurden v.a. Nickende Distel und Schafgarbe (beide aus der Veitshöchheimer Bienenweide) besucht. 2021 wurden 15 Individuen pro Beprobung erfasst. 2022 wurde der Blühstreifen leider bereits vor der 4. Begehung umgebrochen. In den ersten drei Beprobungsterminen wurden 2022 26 Individuen pro Beprobung erfasst (genauso viel wie in dem Blühstreifen an der Hecke in Schlag 180). Damit wurden 2022 deutlich mehr Individuen als 2021 erfasst und die Blühfläche gehörte zu den meist besuchtesten Blühflächen 2022.

Im Sommer 2022 wurde ein weiterer schlaggliedernder Blühstreifen in Schlag 180 in südlicher Verlängerung des Weges zu den Windkraftanlagen angelegt, der 2022 untersucht wurde. In diesem wurden sieben Arten und 10 Individuen pro Beprobung beobachtet.

Außerdem wurde im Herbst 2022 neben der Hecke zwischen den Schlägen 180 und 100 ein Blühstreifen angelegt, der Blühstreifen in Schlag 180 (westlich der Hecke) wurde 2022 ins Monitoring integriert. Hier wurden 6 verschiedene Tagfalter-Arten und 17 Individuen pro Beprobung beobachtet. Die meisten Individuen (85%) überflogen die Fläche jedoch nur und nutzen wahrscheinlich die Hecke zur Orientierung.

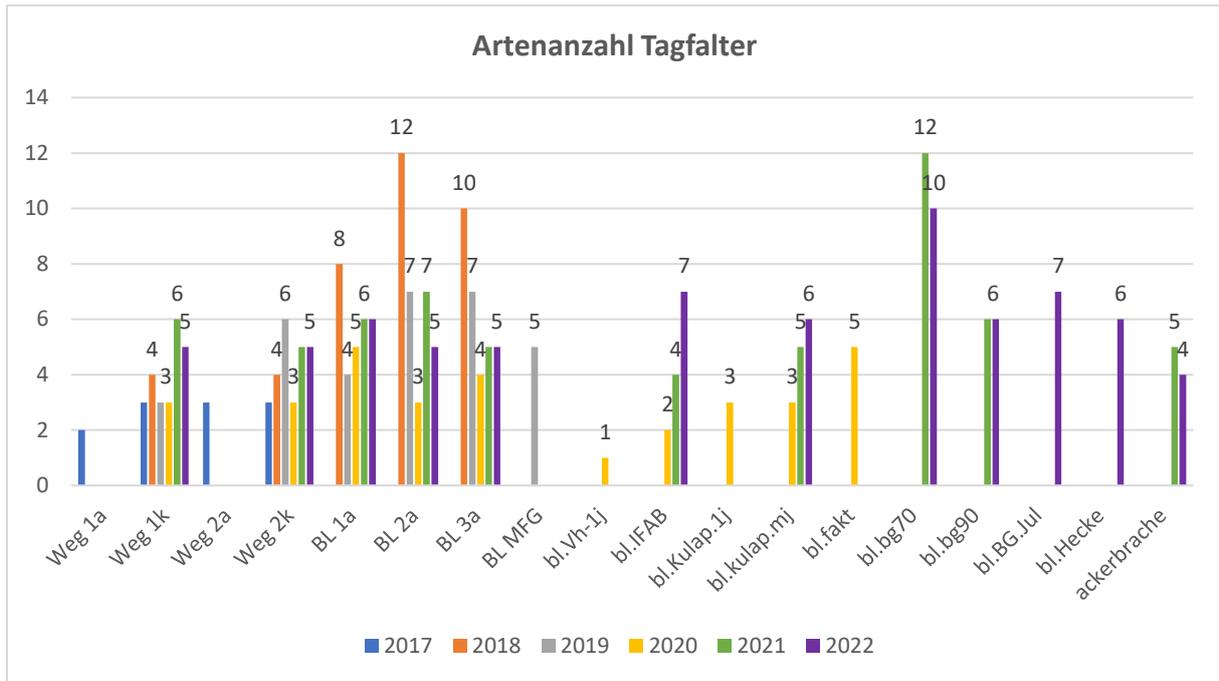


Abbildung 56 Artenanzahl der Tagfalter in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen (Wege) sowie einer Ackerbrache in den Jahren 2017 bis 2022. 2017 fanden nur vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang August statt. 2018 bis 2022 fanden fünf Begehungen statt, 2020 fand die erste von fünf Begehungen bereits Mitte April statt.

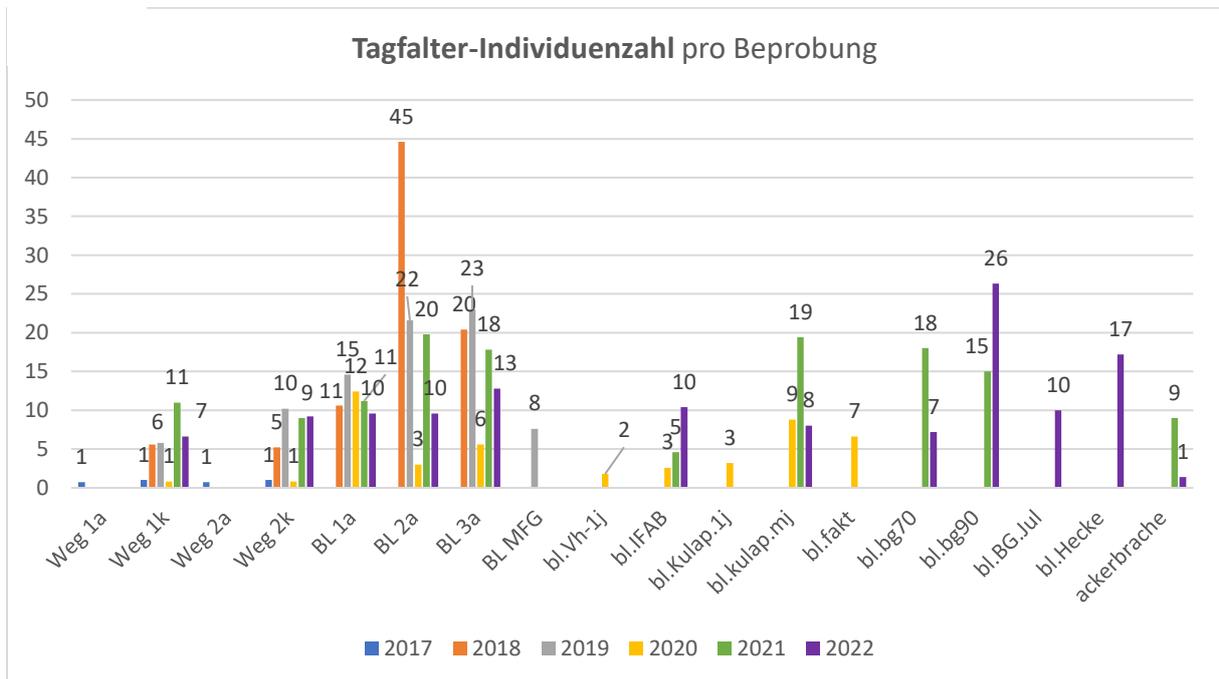


Abbildung 57 Durchschnittliche Individuenanzahl der Tagfalter pro Beprobung in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen (Wege) sowie einer Ackerbrache in den Jahren 2017 bis 2022. 2017 fanden nur vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang August statt. 2018 bis 2021 fanden fünf Begehungen statt, 2020 fand die erste von fünf Begehungen bereits Mitte April statt. 2022 wurde die Blühfläche bl.BG90 nach der 3. Begehung umgebrochen, daher wurde hier der Mittelwert aus den ersten drei Beprobungen angegeben.

4.5.2.2 Weite Reihe

In den großen Wintergetreide-Flächen wurden nur wenige Arten (1-4) und wenige Individuen (zwischen 0.2 und 3.6 pro Beprobung) erfasst (Abbildung 58; Abbildung 59). Allerdings lief die Untersaat auch nur in den Parzellenversuchen und den Weite Reihe-Flächen 110 und 120 im Jahr 2019 auf. 2021 wurden nur vereinzelt Koriander-Pflanzen aus der Untersaat in den Weite Reihe-Flächen gefunden. 2022 wurde keine Untersaat ausgebracht und kaum Beikräuter erfasst.

Im Parzellenversuch 2018 wurde das bisherige Maximum an Arten (5) und Individuen (5.8 pro Beprobung) erfasst. Bei den beobachteten Tagfalter-Individuen handelte es sich generell überwiegend um überfliegende Tagfalter (v.a. Kohlweißlinge). Bis auf einen an Rotklee saugenden Schwalbenschwanz im Parzellenversuch 2020 wurden keine an der Untersaat saugenden Tagfalter festgestellt. Alle anderen saugenden Tagfalter wurden an spontan aufgelaufenen Arten beobachtet: 2021 wurden in der Weiten Reihe-Fläche 110 sieben Tagfalter-Individuen (Tagpfauenauge, Großer und Kleiner Kohlweißling) an Ackerkratzdistel gesichtet. 2019 wurde in der Weite Reihe-Fläche 110 ein Kleiner Perlmutterfalter an Ackerkratzdistel und ein Wiesenvögelchen an Geruchloser Kamille beobachtet. Und 2018 wurden am Rand des Parzellenversuchs nur einige wenige Tagfalter an Geruchloser Kamille saugend gesichtet.

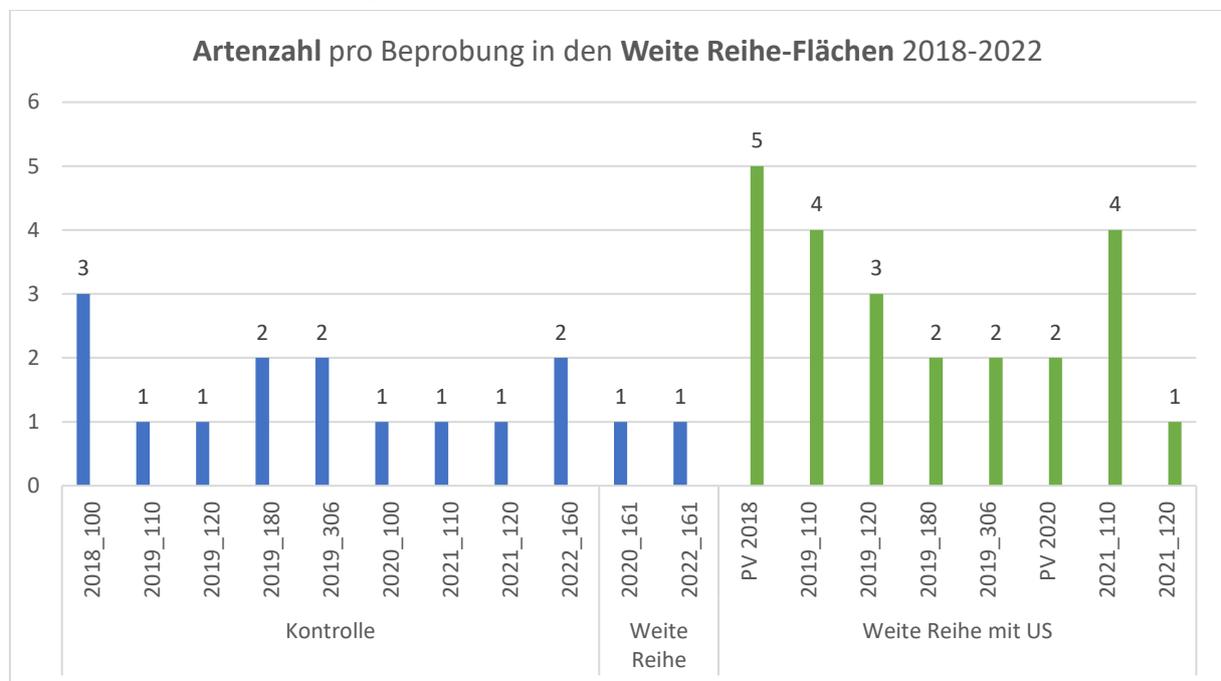


Abbildung 58 Artenzahl von Tagfaltern in den Wintergetreide-Flächen in Weite Reihe mit Untersaat (WR m US, grün) und Dichtsaat (Kontrolle, blau) 2018 bis 2022. Sowohl 2018 als auch 2020 wurde in Schlag 100 ein Parzellenversuch („PV“, WR m US) angelegt und im Vergleich zur Dichtsaat untersucht. 2020 wurde auf Schlag 161 Triticale in Weite Reihe gesät, auf der einen Hälfte ohne Untersaat („Kontrolle“), auf der anderen eigentlich geplant mit Untersaat – diese lief jedoch nicht auf und unterschied sich daher nicht von der anderen Fläche. 2021 lief in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat nur vereinzelt Koriander auf. 2022 wurde die Weite Reihe ohne Untersaat angelegt.

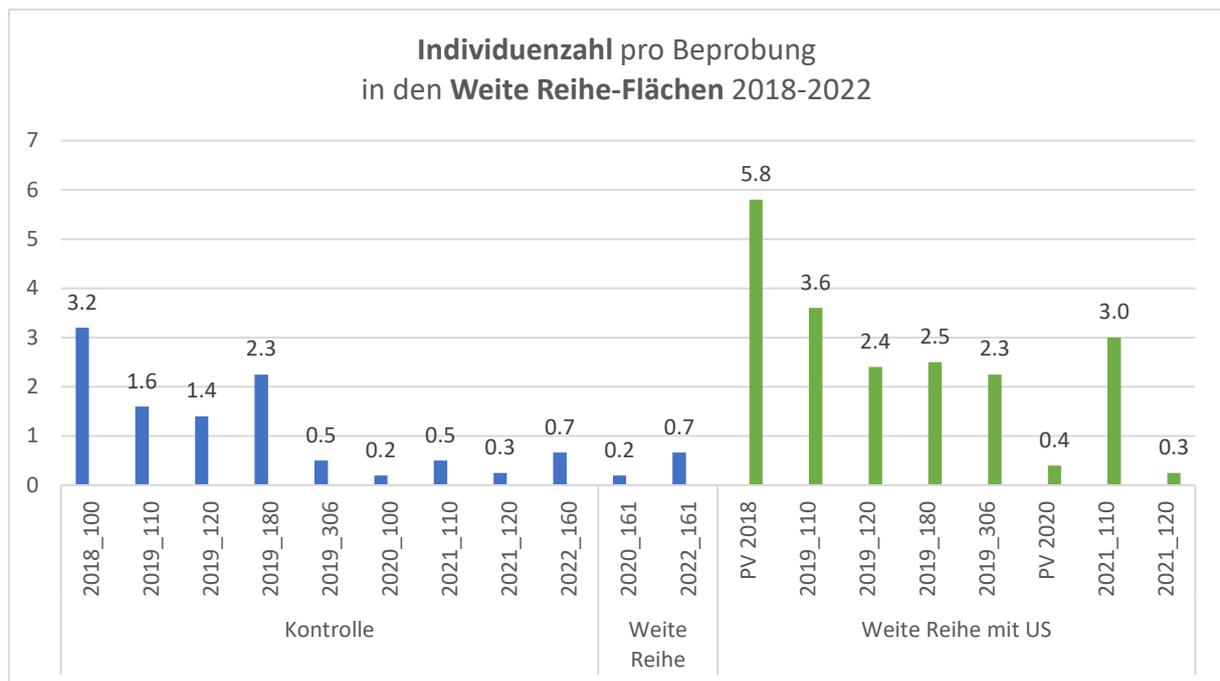


Abbildung 59 Individuenzahl von Tagfaltern in den Wintergetreide-Flächen in Weite Reihe mit Untersaat (WR m US, grün) und Dichtsaat (Kontrolle, blau) 2018 bis 2022. Sowohl 2018 als auch 2020 wurde in Schlag 100 ein Parzellenversuch (WR m US) angelegt und im Vergleich zur Dichtsaat untersucht. 2020 wurde auf Schlag 161 Triticale in Weite Reihe gesät, auf der einen Hälfte ohne Untersaat („Kontrolle“), auf der anderen eigentlich geplant mit Untersaat – diese lief jedoch nicht auf und unterschied sich daher nicht von der anderen Fläche. 2021 lief in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat nur vereinzelt Koriander auf. 2022 wurde die Weite Reihe ohne Untersaat angelegt.

4.5.3 Von den Tagfaltern genutzte Pflanzenarten

Insgesamt wurden 2022 in den Untersuchungsflächen 199 Blütenbesuche von 11 Tagfalterarten an 30 Pflanzenarten, darunter 19 Blümmischungsarten, beobachtet (Tabelle 15). Wie 2018 und 2020 überflogen die Tagfalter die Wintergetreidefelder (Dichtsaat und Weite Reihe). In den Blühflächen wurden zwischen 15% und 70% saugende Tagfalter beobachtet und in den Feldwegen 30% bis 50% (Abbildung 60). Besonders viele saugende Tagfalter (55 Individuen) wurden 2022 im Blühstreifen bl.bg90 v.a. an Nickender Distel und Schafgarbe beobachtet. 2021 wurden besonders viele saugende Tagfalter im Blühstreifen bl.BG70 erfasst, in dem viel Natternkopf wuchs. 2018 und 2019 wurden die meisten saugenden Individuen in Blühstreifen 2 und 3 beobachtet. 2020 wurden besonders viele saugende Tagfalter im Blühstreifen 1 und im Blühstreifen mit der FAKT-Mischung beobachtet.

165 der 199 Besuche wurden 2022 in den Blühstreifen beobachtet. In den Blühstreifen saugten die meisten Tagfalter an der Nickenden Distel (*Carduus nutans*, 29 Ind.), der spontan aufgelaufenen Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*, 28 Ind.) und an Schafgarbe (*Achillea millefolium*, 17 Ind.). An der Rispen-Flockenblumen (*Centaurea stoebe*) wurden 2022 im Gegensatz zu den Vorjahren nicht so viele Besuche beobachtet (2022: 4 Ind., 2019 bis 2021: je ca. 20 Ind.). Wie in den Vorjahren wurden an Wiesen-Margerite (*Leucanthemum ircutianum*) und Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) trotz z.T. hoher Vegetationsdeckung nur relativ wenige Tagfalter-Individuen beobachtet. Disteln (*Cirsium spec.*, *Carduus spec.*) waren auch schon in den Vorjahren sehr beliebt. In den Feldwegen wurden 2022 viele Tagfalter an Natternkopf (*Echium vulgare*, 17 Ind.) beobachtet. 2021 wurden auch in den Blühflächen von insgesamt 10 verschiedene Tagfalterarten viele Besuche an Natternkopf (52 Ind.) erfasst, vier Arten (Kleiner Fuchs, Zitronenfalter, Hauhechel-Bläuling und Braunkolbiger Braun-Dickkopffalter) wurden 2021 nur dort saugend beobachtet.

Tabelle 15 Anzahl der Blütenbesuche 2022 pro Pflanzenart von den verschiedenen Tagfalterarten (* spontan aufgelaufene Arten).

Pflanzenart	Tagfalterart	Blütenbesuche		N Arten
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Coenonympha pamphilus</i>	4	17	2
	<i>Pieris brassicae</i>	13		
<i>Aethusa cynapium*</i>	<i>Papilio machaon</i>	1	1	1
<i>Agrostemma githago</i>	<i>Pieris rapae</i>	6	6	1
<i>Anthemis tinctoria</i>	<i>Aglais urtica</i>	1	9	6
	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1		
	<i>Nymphalis io</i>	2		
	<i>Pieris napi</i>	1		
	<i>Pieris rapae</i>	2		
	<i>Vanessa cardui</i>	2		
<i>Arctium lappa*</i>	<i>Pieris rapae</i>	2	2	1
<i>Carduus crispus*</i>	<i>Pieris brassicae</i>	1	1	1
<i>Carduus nutans</i>	<i>Nymphalis io</i>	15	29	3
	<i>Pieris brassicae</i>	12		
	<i>Pieris rapae</i>	2		
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Pieris rapae</i>	1	1	1
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Pieris rapae</i>	7	8	2
	<i>Polyommatus icarus</i>	1		
<i>Centaurea stoebe</i>	<i>Pieris napi</i>	1	4	2
	<i>Pieris rapae</i>	2		
	<i>Pieris rapae/napi</i>	1		
<i>Cirsium arvense*</i>	<i>Aglais urtica</i>	1	35	6
	<i>Lycaena phlaeas</i>	2		
	<i>Nymphalis io</i>	13		
	<i>Pieris brassicae</i>	11		
	<i>Pieris rapae</i>	6		
	<i>Pontia edusa</i>	2		
<i>Cirsium vulgare*</i>	<i>Nymphalis io</i>	2	6	3
	<i>Papilio machaon</i>	3		
	<i>Pieris rapae</i>	1		
<i>Convolvulus arvensis*</i>	<i>Issoria lathonia</i>	4	6	2
	<i>Pieris rapae</i>	2		
<i>Crepis capillaris</i>	<i>Nymphalis io</i>	1	1	1
<i>Daucus carota</i>	<i>Nymphalis io</i>	1	2	2
	<i>Papilio machaon</i>	1		
<i>Dipsacus sylvestris</i>	<i>Nymphalis io</i>	1	1	1
<i>Echium vulgare</i>	<i>Pieris napi</i>	1	25	3
	<i>Pieris rapae</i>	22		
	<i>Pontia edusa</i>	2		
<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Aglais urtica</i>	2	8	2
	<i>Vanessa cardui</i>	6		
<i>Malva sylvestris</i>	<i>Polyommatus icarus</i>	1	1	1
<i>Matricaria chamomilla*</i>	<i>Nymphalis io</i>	1	1	1
<i>Medicago sativa</i>	<i>Pieris brassicae</i>	2	9	3
	<i>Pieris napi</i>	1		
	<i>Pieris rapae/napi</i>	4		
	<i>Pontia edusa</i>	2		
<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	1	1
<i>Raps</i>	<i>Pieris rapae/napi</i>	1	1	1
<i>Silene alba</i>	<i>Pieris rapae</i>	3	3	1
<i>Silene dioica</i>	<i>Pieris napi</i>	1	2	1
	<i>Pieris rapae/napi</i>	1		

Pflanzenart	Tagfalterart	Blütenbesuche		N Arten
<i>Tanacetum vulgare</i>	<i>Pieris rapae</i>	3	3	1
<i>Taraxacum officinale</i> *	<i>Nymphalis io</i>	1	6	4
	<i>Pieris napi</i>	1		
	<i>Pieris rapae</i>	2		
	<i>Pieris rapae/napi</i>	1		
	<i>Pontia edusa</i>	1		
<i>Thlaspi arvense</i> *	<i>Pieris napi</i>	1	1	1
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Papilio machaon</i>	2	2	1
<i>Tripleurospermum perforatum</i> *	<i>Nymphalis io</i>	1	7	2
	<i>Pieris rapae</i>	6		
30 Pflanzenarten	11 Tagfalterarten	199		

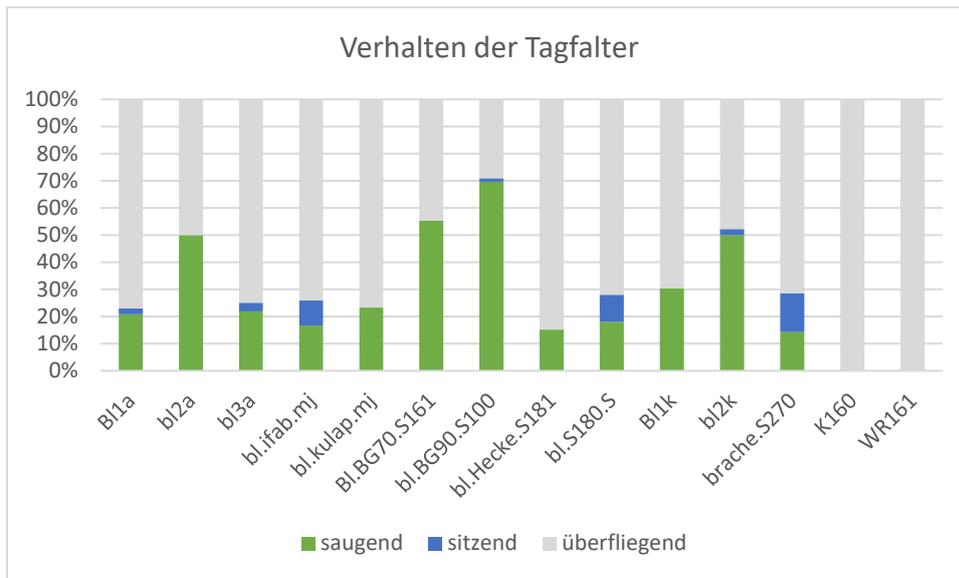


Abbildung 60 Prozentualer Anteil der saugenden (grün), sitzenden (blau) und fliegenden Tagfalter-Individuen an der erfassten Individuenanzahl 2022 in den 14 untersuchten Flächen.

4.6 Vögel in den Weite Reihe-Flächen

Auf den Wintergetreide-Flächen konnten als Offenlandarten Feldlerchen (*Alauda arvensis*) und Wiesenschafstelzen (*Motacilla flava*) festgestellt werden, die dort regelmäßig brüten (Abbildung 64).

Feldlerchen erreichen Anfang März ihre Brutgebiete und tätigen in der Regel zwei Jahresbruten. Je nach Entwicklung der Vegetation verschieben sich die Reviere zwischen den Bruten und wurden daher getrennt ausgewertet. Die Wiesenschafstelze kommt erst verhältnismäßig spät (Mitte April) aus dem Überwinterungsgebiet zurück und tätigt überwiegend eine Brut, bzw. bei Gelegeverlust eine Ersatzbrut. Die Reviere der Wiesenschafstelze wurden so ausgewertet, dass die Erst- und ggf. Ersatzbruten berücksichtigt wurden.

Im Untersuchungsjahr 2022 wurde je eine Versuchsparzelle mit zwei Transekten durch den Weizenbestand mit weitem Reihenabstand und zum Vergleich in der konventionellen Dichtsaat für das Vogelmonitoring auf den Schlägen 160 und 161 angelegt. Beide Flächen wiesen weder Untersaat, noch nennenswerte Beikrautflora auf.

Schlag 160

Der Getreidebestand in der Dichtsaat war fast vollständig frei von Beikräutern. In der Versuchsparzelle in Dichtsaat, der Kontrollfläche im Schlag 160, wurden neun Feldlerchenreviere zur ersten Jahresbrut ermittelt und zwei zur Zweitbrut (Tabelle 16, Abbildung 61). Für die Wiesenschafstelze wurden über den gesamten Zeitraum hinweg jeweils je zwei Beobachtungen zu einem Revier zusammengefasst, es wurden hier vier Reviere identifiziert (Abbildung 62). Die mittlere Revierdichte bei den Feldlerchen lag somit bei der Erstbrut bei 4,5 Revieren pro 10 ha, bei der Zweitbrut bei 1.

Schlag 161

Auch im Weite-Reihe-Getreide kam kaum Begleitflora vor. In der Weite-Reihe-Fläche wurden für die Feldlerche dreizehn Reviere ermittelt, in der Zweitbrut fünf Reviere. Für die Wiesenschafstelze wurde hier insgesamt nur ein Revier vermerkt. Die mittlere Revierdichte der Feldlerchen lag hier mit 6,5 Revieren pro 10 ha bei der Erstbrut und 2,5 Revier pro 10 ha höher als in der Dichtsaat. Die Nähe zu den Windkraftanlagen scheint keinen Einfluss gehabt zu haben.

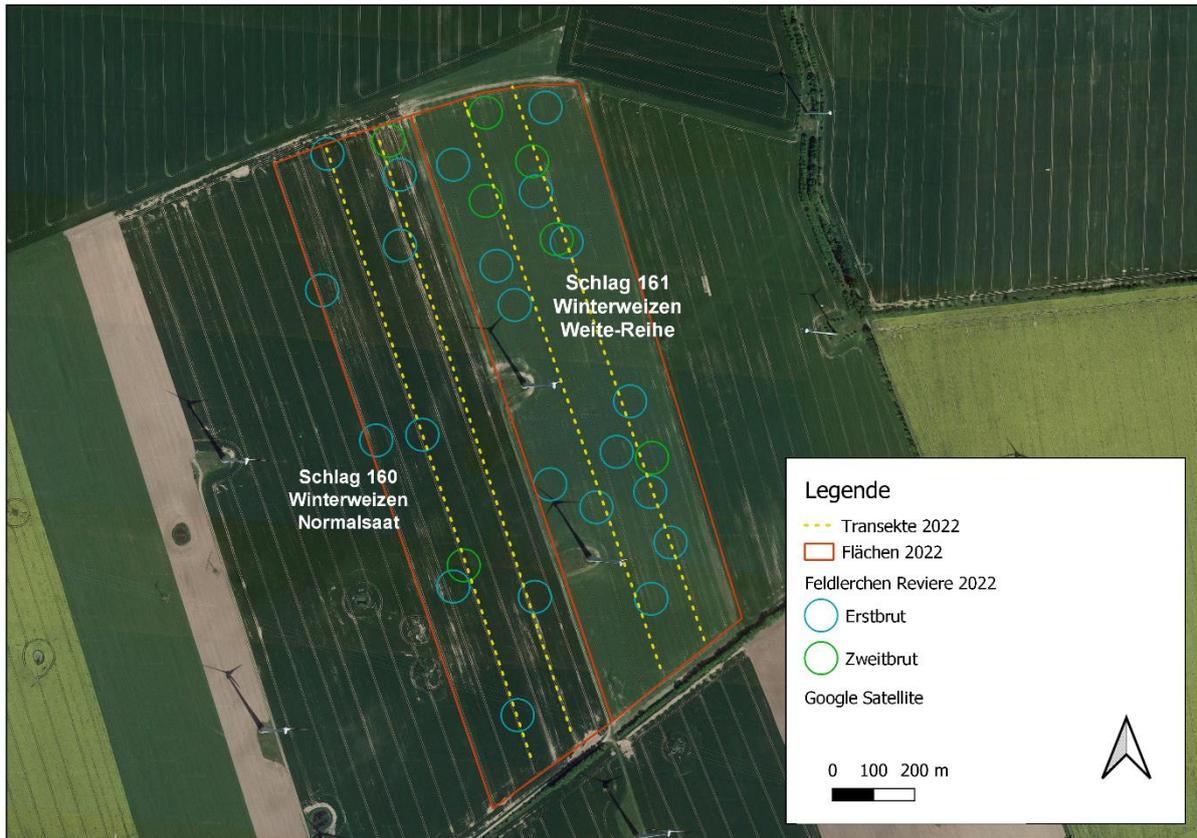


Abbildung 61 Reviere der Feldlerchen 2022 bei der Erstbrut (blaue Kreise) und der Zweitbrut (grüne Kreise) in der Weiten Reihe Fläche in Schlag 161 (westlich) und in der angrenzenden normalen Dichtsaat in Winterweizen in Schlag 160 (östlich). Die gelb gestrichelten Linien zeigt die Transektstrecken und die rot umrandeten Rechtecke markieren die untersuchten Flächen.

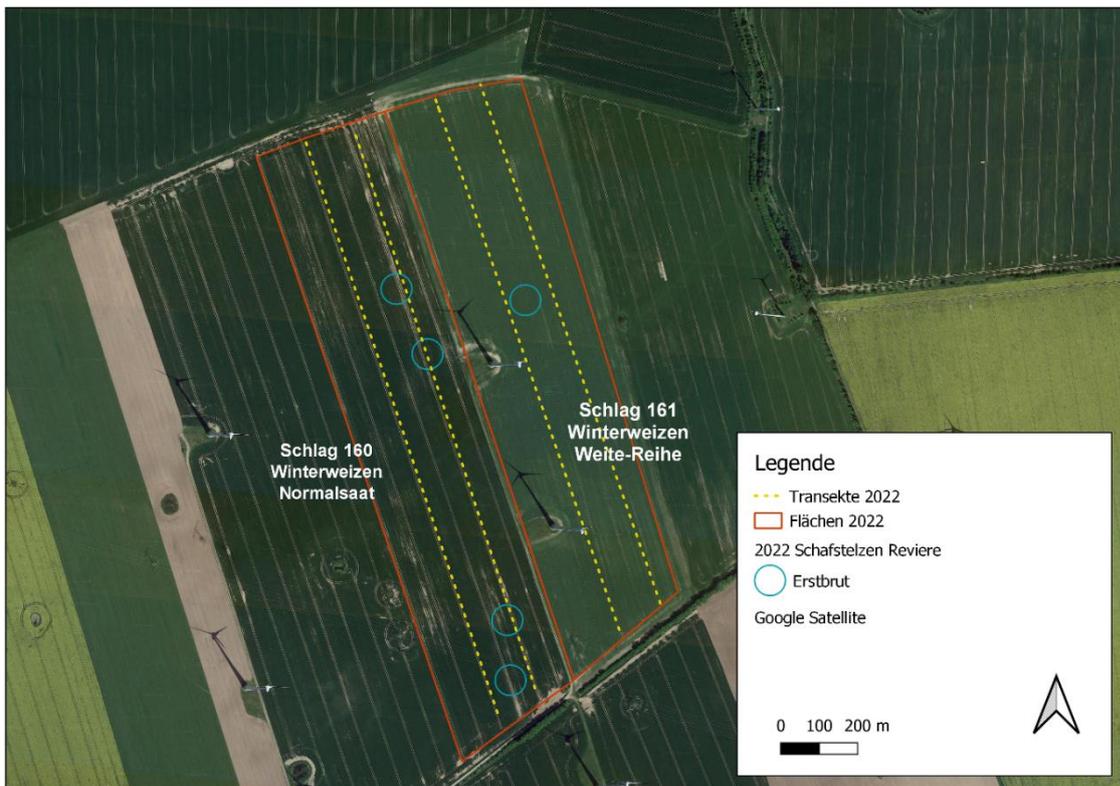


Abbildung 62 Reviere der Schafstelzen 2022 bei den letzten beiden Begehungsterminen im Weite-Reihe-Getreide und in der angrenzenden normalen Dichtsaat in Winterweizen in Schlag 160 und Schlag 161.

2018 bis 2022

Über die Jahre 2018 bis 2022 betrachtet wurden in den Weite Reihe Flächen immer etwas mehr Feldlerchen als in den angrenzenden Kontrollflächen erfasst (Tabelle 16, Abbildung 63). Die Revierdichte unterschied sich aber zum Teil stark zwischen den Flächen und Jahren. Insgesamt lag die mittlere Revierdichte in den Weite Reihe-Flächen bei der Erstbrut bei 3.9 Revieren/10 ha, die Vergleichsflächen wiesen eine mittlere Revierzahl von 2.8 Revieren/10 ha auf. Bei der Zweitbrut wurden in den Weite Reihe-Flächen durchschnittlich 2.1 Reviere/10 ha und in den Dichtsaat-Vergleichsflächen 1.4 Reviere/10 ha erfasst. Damit wurden in den Weite Reihe-Flächen im Durchschnitt ca. 40-50 % mehr Feldlerchen-Revier erfasst als in den Flächen mit konventionellem Saatreihenabstand. Der Effekt der Weiten Reihe auf die Wiesenschafstelze war nicht so deutlich, im Mittel wurden etwas mehr Schafstelzen in der Weiten Reihe als in der Dichtsaat beobachtet.

In anderen Untersuchungen des IFABs (IFAB & Thünen-Institut 2021: ÖVF-Forsch-Projekt) wurden in den Weite Reihe-Flächen doppelt so viele Feldlerchen (=200% mehr) wie in Getreideflächen mit Dichtsaat erfasst. Zudem wurden in Agrarlandschaften mit einem Anteil von mehr als 10% Weite Reihe-Flächen doppelt so viele Feldlerchen wie in durchschnittlichen Agrarlandschaften gefunden. Damit liegen die gesteigerten Feldlerchenzahlen In Nauen durch die Weite Reihe (auf 1 – 2.6% der Fläche, je nach Jahr) mit nur 30% Steigerung weit unter dem Potential. Bei gut durchgeführten Maßnahmen (lichter Getreidebestand durch reduzierte Düngung, ggf. größeren Reihenabstand) mit ausreichendem Maßnahmenanteil sind auch in Nauen Feldlerchendichten-Steigerungen von 200% zu erwarten.

Anzustreben ist eine zielgerichtete Umsetzung der Weiten Reihe, damit deutlich lichtere und nahrungsreichere (Insekten, Würmer, Wirbellose) Bestände entstehen und in der Folge deutlich mehr Feldlerchen-Revier besetzt werden.

Tabelle 16 Revier von Feldlerchen über die Saison und von Schafstelzen pro 10 ha in den Weite Reihe- und Vergleichsflächen mit Dichtsaat pro Schlag in den Jahren 2018 bis 2022.

Jahr	Schlag	Größe (ha)	Weite Reihe		Dichtsaat	
			Feldlerche	Schafstelze	Feldlerche	Schafstelze
2018	100	9.7	2	4	1	0
	40.GPS	12	2.9	0	1.9	0
2019	110	4.33	3.5	0	2.3	2.3
	120	5	2	4	2	2
	180	7.64	2	3.9	1.3	5.2
	306	11.3	0.9	0.9	0	0.9
2020	100	10	6+5	4	7+1	3
	161.Triticale	10	3+1	1		
2021	110	4.33	3+4	0	1+4	0
	120	5	4+1	1	2+1	1
2022	161	20	6.5+2.5	2		
	160	20			4.5+1	0.5
Mittelwert			5.2	1.9	4.0	1.5
	Erstbrut		3.9		2.1	
	Zweitbrut		2.8		1.4	

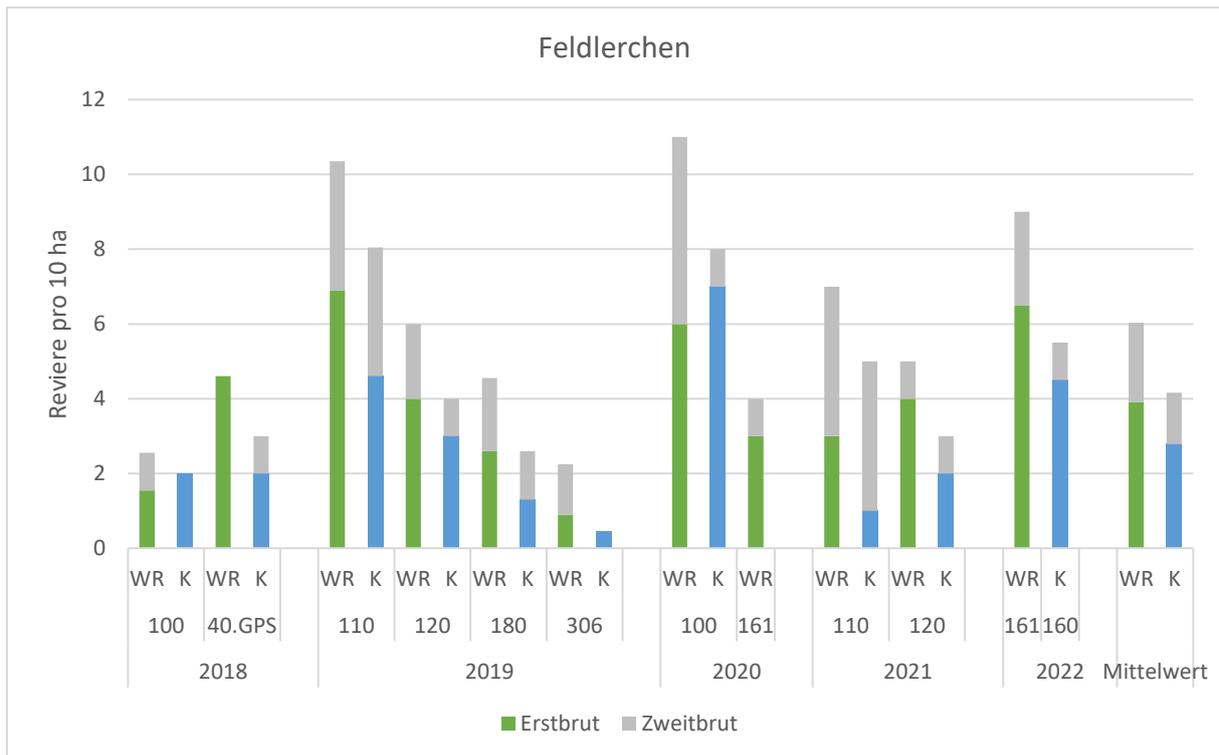


Abbildung 63 Feldlerchen-Revier pro 10 ha in den Weite Reihe (grün) und den Kontrollflächen (blau) bei der Erstbrut (März, April) und bei der Zweitbrut (grau; Mai, Juni) in den 2018 bis 2022 untersuchten Wintergetreide-Schlägen. Zusätzlich ist der Mittelwert angegeben. Auf den Schlägen wurde Winterweizen angebaut außer bei zwei Schlägen: Schlag 40 im Jahr 2018 GPS-Roggen und Schlag 161 im Jahr 2020 Triticale.



Abbildung 64 Feldlerche im Singflug (rechts) und Wiesenschafstelze im Schlag 100 (links). Fotos: D. Chalwatzis am 03.06.2020.

5 Besprechungstermine und Öffentlichkeitsarbeit

Am 9. Mai 2022 fand auf der Agro-Farm der Thementag „Biodiversität: Konzepte, Maßnahmen, Vernetzung“ vom Industrieverband Agrar (IVA) statt (Programm siehe Tabelle 17), bei dem Rainer Oppermann die Weite Reihe und Chris Saure zusammen mit Frau Peters die Blühstreifen und Nisthilfen vorstellte. Zur Vorbereitung fand am 2. Mai ein Online-Kennenlernetreffen mit Dr. Jörg Müller vom Industrieverband Agrar statt. Außerdem gab Herr Oppermann Rückmeldung zum IVA-„Diskussionspapier – Konzept für Biodiversitätsförderung in der ackerbaulich genutzten Agrarlandschaft“.

Außerdem fand am 1. September eine Besprechung zwischen Frau Pfister und Frau Peters in Nauen statt, in dem u.a. Rückmeldungen und Empfehlungen zur Pflege und Weiterführung der Blühstreifen gegeben wurden (siehe auch Kapitel 6).

Tabelle 17 Programm des Thementags „Biodiversität: Konzepte, Maßnahmen, Vernetzung“ vom Industrieverband Agrar (IVA) am 9. Mai 2022 in Nauen

9.00 Uhr	Anreise (Shuttle-Service s.u.)
9.30 Uhr	Begrüßung Stefanie Peters, Landwirtin Agro-Farm Nauen Michael Wagner, Präsident Industrieverband Agrar e.V.
9.40 Uhr	Grußwort
9.50 Uhr	Vorstellung des IVA-Biodiversitätskonzepts Dr. Jörg Müller, Referat Technik und Umwelt, Industrieverband Agrar e.V.
10.05 Uhr	Impulsstatements und Diskussionsrunde mit <ul style="list-style-type: none"> • Hubertus Paetow, Präsident Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft • Jörg-Andreas Krüger, Präsident Naturschutzbund Deutschland e.V. • Prof. Dr. Ludwig Theuvsen, Staatssekretär, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz • Bernt Farcke, Leiter Abteilung 5 „Wald, Nachhaltigkeit, Nachwachsende Rohstoffe“, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft • Werner Schwarz, Vizepräsident Deutscher Bauernverband • Umweltbundesamt: <i>angefragt</i> • Michael Wagner, Präsident Industrieverband Agrar e.V.
11.30 Uhr	Biodiversität in der Praxis Besichtigung konkreter Maßnahmen zur Biodiversitätsförderung auf dem Betrieb
12.30 Uhr	Lunch-Imbiss
ca. 13.00 Uhr	Ende der Veranstaltung Shuttle-Service (s.u.)

6 Überblick über die Blühstreifen im Herbst 2022

Da das Projekt mit dem Jahr 2022 endet, wurden keine weiteren Maßnahmen geplant. Für die Weiterführung der Blühstreifen wurden Empfehlungen gegeben. Nach der letzten Begehung am 31. August/ 1. September 2022 wurde ein Überblick über die Blühstreifen erstellt (Tabelle 18), bei welchen der Streifen sich eine Biogasernte lohnen könnte und bei welchen Streifen es aus Biodiversitätssicht schön wäre, wenn sie bestehen bleiben könnten. Der Überblick wurde Frau Peters am 2. September zugesendet.

Tabelle 18 Überblick über die Blühstreifen im Herbst 2022 mit Empfehlung zur möglichen Biogas-Ernte und Bewertung für die Biodiversität. Grün hinterlegt = besonders geeignet/ attraktiv, gelb hinterlegt = mittelmäßig, rot hinterlegt = nicht geeignet/ nicht (mehr) attraktiv

Schlag	Blütmischung	Biogas-Ernte	Blühstreifen-Biodiversität	Aussaatzeitpunkt	Fläche (in ha)
Biogas-Blühstreifen					
140.NW	BG 70 mehrjährig	- Biogasernte, Viel Beifuß	Für Biodiversität nicht so interessant	Frühjahr 2021	0.6
140.NO	BG 70 mehrjährig	- Biogasernte, Viel Beifuß	Für Biodiversität nicht so interessant	Frühjahr 2021	0.7
161.W	BG 70 mehrjährig	- nicht sehr hoch, wenig Biomasse -> nicht so attraktiv für Ernte	Abwechslungsreich -> Biodiversität	Frühjahr 2021	0.42
180.MM+MN	BG 70 mehrjährig	- nicht sehr hoch, wenig Biomasse -> nicht so attraktiv für Ernte	Abwechslungsreich -> Biodiversität	Frühjahr 2021	0.84
180.MS	BG 90 mehrjährig	- Viel Reseda, ggf. Biogas-Ernte	abwechslungsreich -> zweigeteilter Blühstreifen (ges. geplant 0.42 ha) sollte nach Möglichkeit bestehen bleiben	Sommer 2021	0.21
160.M+S	FAKT M3	Viel Waldstaudenroggen – Ernte zu früherem Zeitpunkt ggf. interessant	kein attraktiver Blühstreifen mehr, fast nur noch Waldstaudenroggen	Herbst 2018	0.82
100.O	BG 90 mehrjährig	- Existiert nicht mehr		Herbst 2020	0.39
240.M	BG 90 mehrjährig	- Existiert nicht mehr		Herbst 2020	1.7
Blühflächen					
180.MS	Veitshöchheimer Bienenweide - mehrjährig		Schöner Streifen – sollte nach Möglichkeit bestehen bleiben	Frühjahr 2020	0.21
41	Veitshöchheimer Bienenweide - Mehrjährig	viel Rainfarn, man könnte Biogasernte probieren	Seit 3. Standjahr konstante Vegetation, noch ok	Herbst 2017	0.66
43	Veitshöchheimer Bienenweide - Mehrjährig	viel Rainfarn, man könnte Biogasernte probieren	Seit 3. Standjahr konstante Vegetation, noch ok	Herbst 2017	0.58

Schlag	Blütmischung	Biogas-Ernte	Blühstreifen-Biodiversität	Aussaatzeitpunkt	Fläche (in ha)
70	Veitshöchheimer Bienenweide - Mehrjährig	Viel Artemisia -> könnte Biogasernte probieren	Nicht mehr ganz so attraktiv wie 41, 43 u. 331	Herbst 2017	0.38
71.Mitte	BG 90 - mehrjährig	Rainfarn u. Echium – könnte Biogasernte probieren	Gut	Herbst 2020	0.45
71.Ost	BG 90 - mehrjährig	Viel Steinklee – könnte Biogasernte probieren	gut	Sommer 2021	0.45
71.West	AUM Mecklenburg-Vorpommern - mehrjährig		Noch schöner Streifen	Frühjahr 2018	0.38
331	Veitshöchheimer Bienenweide - Mehrjährig		Noch okay	Frühjahr 2018	0.4
140.O	Veitshöchheimer Bienenweide - Mehrjährig		Leider zu klein zur Weiterführung als ÖVF, sehr schöner Streifen	Frühjahr 2018	0.21
301	Greening Nektar und Pollen - mehrjährig		Noch okay	Frühjahr 2019	0.29
160.N	Greening Nektar und Pollen - mehrjährig		Guter Streifen - sollte nach Möglichkeit bestehen bleiben	Frühjahr 2019	0.47
40.N1	KULAP einjährig			Frühjahr 2020	1.1
40.N2	IFAB Nauen mj		Okay	Frühjahr 2020	0.7
40.N3	Veitshöchheimer Bienenweide		okay	Frühjahr 2020	0.4
250	KULAP mehrjährig		Dieses Jahr Vegetation ganz gut entwickelt	Frühjahr 2020	10.2
230	KULAP mehrjährig			Frühjahr 2020	12.65
290	KULAP mehrjährig			Frühjahr 2020	7.2

7 Zusammenfassung

7.1 Maßnahmen und Untersuchungen 2017-2022

Im Folgenden wird die Entwicklung über die Untersuchungsjahre 2017 bis 2022 und die Ergebnisse im Jahr 2022, aber auch über die Untersuchungsjahre hinweg zusammengefasst, dargestellt, um alle Ergebnisse aus dem Projekt darzustellen und auch die Entwicklung (u.a. der Artenzahlen) über die Jahre zu zeigen.

Seit 2017 werden Demonstrationsmaßnahmen zur ökologischen Aufwertung auf der Agrofarm Nauen durchgeführt. Seit 2018 werden Maßnahmen auf einem Teilbereich des Betriebes (rund 1400 ha) westlich von Neukammer angelegt. Der Maßnahmenumfang (in Hektar) der Jahre 2018 bis 2022 in diesem Bereich zeigt Abbildung 65. Die im Folgenden angegebenen Prozentzahlen stellen den Anteil der Maßnahmenflächen an den 1400 ha landwirtschaftlicher Referenzfläche des Betriebes dar. Von 2018 bis 2020 wurden die Maßnahmen von 23.3 ha (1.6%) auf 77.5 ha (5.5%) ausgeweitet. 2021 waren insgesamt 44.7 ha Blühflächen, 2.64 ha Ackerbrache, zwei bee banks, zwei Weite Reihe-Schläge (16.2 ha) und ein Parzellenversuch zur Weiten Reihe mit blühender Untersaat auf einem Teilbereich des Betriebs (rund 1400 ha) westlich von Neukammer angelegt (insgesamt 63.5 ha; 4.5%). Im Jahr 2022 wurden die Ackerbrachen und die Blühstreifen in ähnlichem Umfang fortgeführt (einige der Blühstreifen wurden umgebrochen und dafür andere angelegt, insgesamt 43.8 ha). An zwei weiteren Standorten (an der Hecke zwischen Schlag 161 und Schlag 140 und bei den Windkraftanlagen in Schlag 140) wurden bee banks angelegt. Außerdem wurde 2022 ein großes Extensivgetreidefeld in Weiter Reihe ohne Untersaat angelegt (23.4 ha). Insgesamt wurden 2022 auf 69.8 ha (4.9%) Maßnahmen umgesetzt.

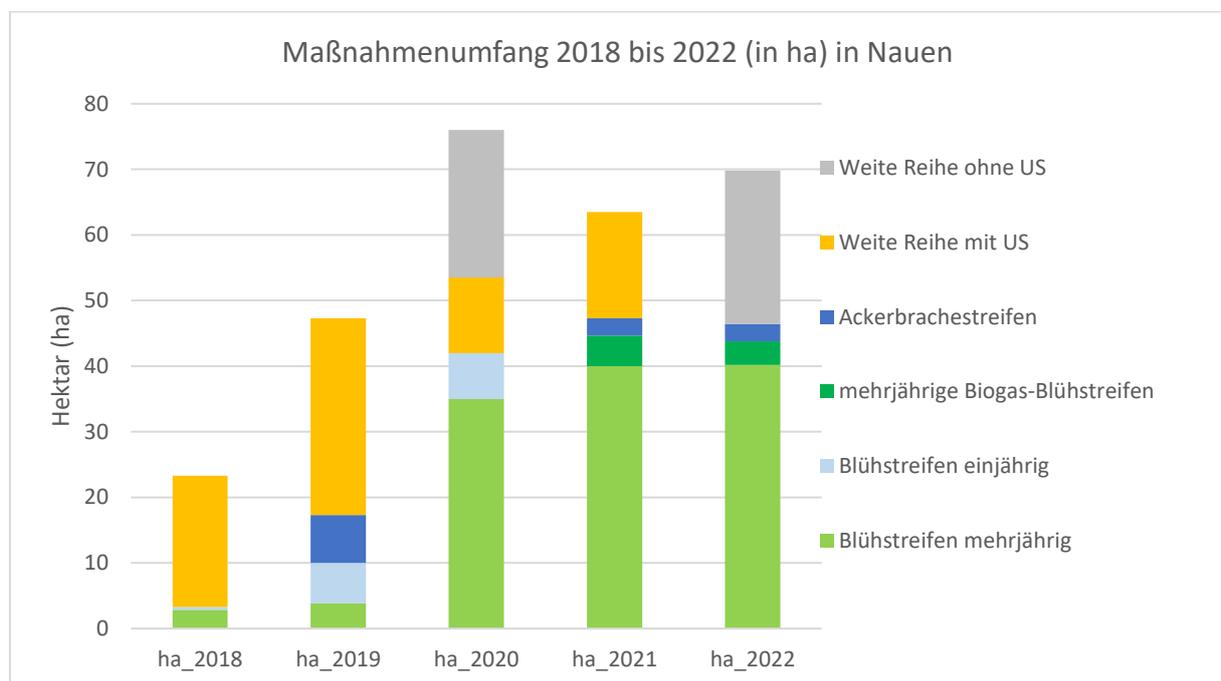


Abbildung 65 Maßnahmenumfang (in Hektar) in Nauen von 2018 bis 2022.

2022 sollte die Weite Reihe (ohne Untersaat) mit einem extra großen Abstand von 45 cm umgesetzt werden, leider wurden nur 30 cm Reihenabstand umgesetzt. Auf dem Weite Reihe-Schlag sowie in einem angrenzenden Feld in Normalsaat wurde die Auswirkung der Maßnahme auf Vögel, Tagfalter, Wildbienen und Schwebfliegen untersucht. Die Nutzung der zwei neben Blühstreifen angelegten bee banks als Nistplätze für im Boden nistende Wildbienen wurde seit 2018 im Vergleich mit zwei vorhandenen potenziellen Boden-Niststrukturen (offene Bereiche an der Basis von Windkraftanlagen)

ohne angrenzende Blühstreifen evaluiert. Außerdem werden seit 2018 die Effekte der Blühstreifen auf verschiedene Wildinsekten (Bienen, Schwebfliegen und Tagfalter) untersucht im Vergleich zu Feldwegen. 2022 fanden an fünf Terminen zwischen Mitte Mai und Anfang September Bestandserfassungen von Tagfaltern, Wildbienen und Schwebfliegen statt. Beim Tagfalter-Monitoring wurde 2021 und 2022 auch eine im Herbst 2020 neu angelegte Brache untersucht. In allen ökologischen Aufwertungstypen (Blühstreifen, Biogas-Blühstreifen, Ackerbrache und Weite Reihe) und deren Vergleichsflächen (Feldwege, Dichtsaat) wurde zudem die Vegetation erfasst.

7.2 Weite Reihe mit blühender Untersaat

Im Folgenden sind die Ergebnisse aus den Untersuchungen zu Wintergetreide in Weite Reihe mit blühender Untersaat in den Weite Reihe-Schlägen und in den Parzellenversuchen aus den Jahren 2018 bis 2022 zusammengefasst:

- **Ertrag:** 2018 und 2019 wurde (bei gleichbleibender Düngung, aber auf 70% reduzierter Saatstärke) in den Weite Reihe-Schlägen im Schnitt genauso viel Wintergetreide geerntet wie in der Dichtsaat (5.4 t/ha, zwischen 12% weniger und 13% mehr), 2021 wurde in der Weite Reihe zwischen 8-11% weniger Weizen geerntet. 2020 wurde deutlich mehr Weizen als in den anderen Jahren geerntet (Dichtsaat: 9 t/ha). Im Weite Reihe Schlag ohne Untersaat in der Variante mit 70% Düngung (und 70% Saatstärke) wurde im Vergleich zur Dichtsaat 95% des Ertrages (8.6 t/ ha) erzielt. In der Variante mit 50% Düngung wurden immer noch 77% (6.9 t/ha) und in der Variante ohne Düngung auch noch 60% des Ertrags der Dichtsaat (5.38 t/ha) erzielt. Angesichts der Reduktion der Saatstärke und der Düngung ist die Ertragsdifferenz in Nauen gering.
- **Vögel:** Feldlerchen profitieren von lichterem und nahrungsreicheren Getreidebeständen, wie den Weite Reihe-Flächen. In den Weite Reihe-Flächen wurden im Durchschnitt über die Jahre 2018 bis 2022 betrachtet bei der Erstbrut (3.9 Reviere/10 ha) und bei der Zweitbrut (2.1 Reviere/ 10 ha) ca. 40-50% mehr Feldlerchen-Revier erfasst als in der Dichtsaat (Erstbrut: 2.8, Zweitbrut 1.4 Reviere/ 10 ha). Bei den Wiesenschafstelzen konnten keine deutlichen Unterschiede festgestellt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Weite Reihe-Flächen in Nauen meist immer noch einen dichten Getreidebestand aufwiesen. Andere Studien (IFAB & Thünen Institut 2021) zeigen, dass bei gut durchgeführten und dadurch lichten und nahrungsreichen Weite Reihe-Flächen die Feldlerchendichten um 200% gegenüber der Dichtsaat gesteigert werden können.
- **Insekten:** Für Insekten waren die großen Weite Reihe-Flächen in ihrer aktuellen Ausprägung (dichter Weizenbestand, sehr geringe Blütendeckung) nicht interessant. Allerdings deuten die Untersuchung der Parzellenversuche 2018 und 2020 darauf hin, dass Wintergetreide in Weite Reihe mit blühender Untersaat einen positiven Effekt für weit verbreitete Bestäuber-Arten haben kann:
 - Bienen: Nur in einem Weite Reihe-Schlag (2019) wurde ein Hummel-Individuum gefunden. In den Parzellenversuchen wurden bisher insgesamt 11 verschiedene Arten, v.a. Hummeln festgestellt.
 - Schwebfliegen: In den Weite Reihe-Flächen wurden über die Jahre insgesamt drei Schwebfliegenarten mit Blattlaus-fressenden Larven in geringen Individuenzahlen (ähnlich zu Feldwegen) erfasst, in der Dichtsaat wurden keine Schwebfliegen gefunden. 2018 wurden im Parzellenversuch genauso viele Arten und Individuen wie in den Blühstreifen festgestellt.
 - Tagfalter überflogen die Wintergetreide-Felder nur, es konnten keine Unterschiede zwischen Weite Reihe-Flächen und der Dichtsaat festgestellt werden. Nur im Parzellenversuch 2020 konnte ein an Rotklee saugender Schwalbenschwanz festgestellt werden.

Empfehlungen zur Weiten Reihe mit blühender Untersaat

Aus den Ergebnissen der Untersuchungen 2018 bis 2022 zu Wintergetreide in Weiter Reihe mit blühender Untersaat im Parzellenversuch und in den Weite Reihe-Schlägen lassen sich folgende Empfehlungen ableiten:

- **Vorfrucht:** Nach einem trockenen Sommer/ Herbst sollten Weite Reihe-Flächen mit Untersaat in Wintergetreide nicht auf Flächen mit der Vorfrucht Raps angelegt werden (Probleme mit Ausfallraps, siehe 2019). Vorfrüchte, bei denen die Aussaat des Wintergetreides und der Untersaat erst spät im Herbst erfolgen kann (z.B. späte Mais, Zuckerrüben-Ernte), eignen sich ebenfalls nicht als Vorfrucht.
- **Weizen- und Getreidesorten:** GPS-Roggen (2018) eignet sich nicht für die Maßnahme, da er bereits früh im Jahr sehr hoch und dicht ist und die Untersaat darum nicht aufläuft. Triticale ist ebenfalls eher schlecht geeignet, weil er bereits früh geerntet wird. Die Parzellenversuche in Döbernitz legen nahe, dass für die Weite Reihe lieber keine frühen und sehr wüchsigen Weizensorte (wie Bernstein) verwendet werden sollten. Bewährt hat sich die A-Sorte „RGT Reform“ (mittel bis spät in der Reife), und auch bei der niedrigwüchsigen B-Sorte „Informa LG“ (Nauen 2020) lief die Untersaat gut auf.
- **Mischungspartner:** Geeignete Mischungspartner für die Untersaat sind kleinwüchsige, winterharte Arten, die für Bestäuber attraktiv sind, z.B. Inkarnatklee, Schwedenklee, Rotklee und Hornklee. Phacelia sollte nicht in Untersaat-Mischungen verwendet werden, weil sie im Winter nicht mehr abfriert.
- **Aussaatzeitpunkt:** Die Untersaat sollte zeitgleich mit der Aussaat des Wintergetreides erfolgen, da sie sonst nicht mehr aufläuft. Die Aussaat sollte möglichst früh Ende September/ Anfang Oktober erfolgen.
- **Aussaattechnik:** Im Parzellenversuch 2021 konnte die Untersaat durch die Aussaat mit dem Breitstreuer besser etabliert werden als durch Drillen. Beim Drillen besteht die Gefahr, dass das Saatgut zu tief abgelegt wird.
- **Reihenabstand:** In Nauen wurde die Weite Reihe in allen Jahren mit einem Reihenabstand von 30 cm umgesetzt. 2022 sollte die Umsetzung mit 45 cm Reihenabstand ausprobiert werden, leider wurden jedoch nur 30 cm Reihenabstand umgesetzt. Im Modell- und Demonstrationsvorhaben „Weite-Reihe-Getreide mit blühender Untersaat“ hat sich die Weite Reihe doppelreihiger Aussaat mit zwei freien Reihen dazwischen bewährt.
- **Herbizid-Behandlungen:** Die Anwendung der Herbizide Cadou + CTU im Herbst 2020 führte im Parzellenversuch 2021 dazu, dass die Untersaat nur sehr vereinzelt auflief. Im Parzellenversuch in Ronneburg 2020 entwickelte sich die Untersaat auch in Kombination mit Herbizid-Behandlungen mit „Cadou“ gut, allerdings gab es eigentlich keine Probleme mit Ungräsern, so dass eine Herbizid-Behandlung nicht notwendig war. Herbizid-Behandlungen im Herbst (mit „Baccara Forte“) schädigen die Untersaat (Weite Reihe 2018) und sollten daher in Weite Reihe-Flächen mit Untersaat nicht durchgeführt werden. Das Herbizid „Hoestar®“ (Wirkstoff Amidosulfuron, Anwendung im Frühjahr) konnte 2019 in den Weite Reihe-Schlägen Ausfallraps und Phacelia effektiv bekämpfen, ohne die anderen Arten in der Untersaat deutlich zu schädigen.
- **Düngung:** Die Ergebnisse von 2018 und 2019 zeigen, dass Wintergetreide ohne eine Reduzierung der Düngung schnell dichte und hohe Bestände bildet und die Untersaat kaum aufläuft und nur geringe Deckungen erreicht. Um mit Wintergetreide in Weiter Reihe mit Untersaat Insekten und Vögel deutlich zu fördern, werden lichtere Bestände mit blühender Untersaat benötigt, dafür ist eine Reduzierung der Düngung notwendig. 2020 wurden die ersten Versuche mit verschiedenen Düngegraden durchgeführt, allerdings in einer Weiten Reihe-Fläche ohne Untersaat. Die Deckungsgrade des Weizens unterschieden sich nicht deutlich in den verschiedenen Düngevarianten, die Erträge allerdings schon. Die Ergebnisse des Parzellenversuchs von 2021 zeigen, dass bei 100% Düngung weniger Untersaat aufläuft und insbesondere weniger Leguminosen

als bei 50% und bei Nulldüngung. Eine Nulldüngung ist allerdings nicht zu empfehlen, weil dann die Weizendeckung und der Ertrag zu stark zurückgehen.

7.3 Bee banks

Insgesamt deutet das Monitoring der bee banks und ihrer Kontrollflächen (2018 bis 2022) darauf hin, dass die bee banks als Nisthabitat für Bestäuber interessant sein können, wenn sie gut angelegt sind. Die 2020 neu angelegte bee bank mit sonnenexponierter Südausrichtung und besserer Substratstruktur als die bisher 2018 und 2019 angelegten bee banks (nicht zu locker und nicht zu fest) wurde 2020 sehr gut angenommen: hier wurden insgesamt 59 Individuen von 14 Wildbienenarten erfasst. U.a. nisteten hier typische Steilwandnister (Pelzbienen) und viele Furchenbienen. An dieser bee bank wurden 2020 3mal mehr Wildbienenarten und 7mal mehr Individuen als an den bisher angelegten bee banks und den Vergleichsflächen (offene Flächen an der Basis von Windkraftanlagen) beobachtet. 2021 wurden hier immer noch 46 Individuen von 11 Arten erfasst. 2022 wurde diese bee bank nochmals neu angelegt (leider ohne daneben verbleibende alte bee bank): es wurden 58 Individuen von 9 Wildbienenarten nachgewiesen.

Um einen nennenswerten Beitrag zur Stützung von Wildbienenpopulationen leisten zu können, sollten noch mehr bee banks mit sonnenexponierter Südausrichtung und guter Substratstruktur angelegt werden, da der bisherige Umfang im Vergleich zur ausgedehnten Feldflur insgesamt zu klein ist. Um der Verunkrautung entgegen zu wirken und gleichzeitig das Ausfliegen der Bienen aus den Vorjahres-bee banks zu ermöglichen, ist an jedem Standort das Nebeneinander einer Bee bank aus dem Vorjahr neben einer neu angelegten bee bank geplant.

7.4 Blühstreifen

Die Ergebnisse aus den Untersuchungen der Blühstreifen von 2018 bis 2022 zeigen, dass die Aufwertung der Feldflur mit Blühflächen, die durch eine hohe Pflanzenvielfalt ein gutes Nahrungsangebot und vielfältige Strukturen bieten, die Individuendichten von Bestäubern erhöhen und zu einem Zuwandern von Arten führen kann. Dabei sind insbesondere mehrjährige Blühflächen wertvoll. Monotone, z.B. von *Phacelia* dominierte oder mit Gänsefuß verunkrautete Flächen werden jedoch nur von wenigen Arten und Individuen genutzt und eignen sich nicht zur Förderung der Insektendiversität. Neben den Aufwertungsmaßnahmen sind verschiedene zusätzliche Faktoren wie die Verteilung von naturnahen Habitatstrukturen in der Feldflur, Bewirtschaftungsformen (darunter auch Imkerei) oder das Mikroklima für die Artenzusammensetzung bei den wildlebenden Blütenbesuchern von großer Bedeutung.

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet zwischen 2017 und 2022 116 Wildbienenarten, 34 Schwebfliegenarten und 21 Tagfalterarten nachgewiesen. Im Jahr 2022 wurden 69 Wildbienenarten, 13 Schwebfliegenarten und 13 Tagfalterarten erfasst. Die festgestellten Arten sind überwiegend relativ häufig und mobil und daher weit verbreitet und nicht gefährdet. Zwischen 2017 bis 2021 stieg die Anzahl der Wildbienenarten (von 52 auf 71 Arten), 2022 stagnierte die Artensumme mit 69 Arten auf hohem Niveau. Auch die Individuenanzahl nahm deutlich zu. Bei den Wildbienen wurden außerdem auch einige anspruchsvolle, landes- bzw. bundesweit gefährdete oder sogar stark gefährdete Arten festgestellt (insgesamt 29 Arten zwischen 2017 und 2022). 2021 und 2022 wurden deutlich mehr gefährdete Wildbienenarten (16 Arten) als 2017 (6 Arten) erfasst. 2022 wurde die in der Roten Liste der Bienen Brandenburgs noch als verschollen aufgeführte Östliche Zwergwollbiene *Pseudoanthidium nanum* beobachtet, die Art hat sich in den letzten Jahren in Brandenburg zunehmend ausgebreitet. Außerdem wurden 2021 mit *Hoplitis papaveris* und *Halictus submediterraneus* zwei Arten aus der Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht) und mit *Andrena floricola* eine Art der Kategorie 2 gefunden. 2022 wurde mit *Andrena suerinensis* eine weitere Art der Kategorie 2 erfasst.

Bei den mehrjährigen Blühstreifen ist seit der Anlage im Jahr 2018 ein Anstieg der Artenzahlen bei den Wildbienen zu beobachten. Das hohe Potenzial der mehrjährigen Blühstreifen als Nahrungshabitat für

Wildbienen wird meist erst im zweiten und dritten Jahr nach Anlage sichtbar. Offenbar steigt die Anzahl bemerkenswerter und anspruchsvoller Arten mit zunehmender Etablierung der Maßnahmenflächen an.

Die Artenzahlen bei den Schwebfliegen schwanken zwischen 13 und 20 Arten pro Jahr. 2022 wurden wie im Jahr 2019 nur 13 Arten festgestellt.

Zwischen 2017 und 2019 stieg die Anzahl der Tagfalterarten von acht auf 14 Arten, 2019 bis 2022 wurden jeweils 14 Arten pro Jahr festgestellt. 2021 wurden bisher die meisten Tagfalter-Individuen (690 Ind.) beobachtet, 2022 wurden etwas weniger Individuen (593 Ind.) beobachtet. Dies sind deutlich mehr als im Jahr 2017 vor der Umsetzung der Maßnahmen (49 Ind.).

In den mehrjährigen Blühflächen (1, 2 und 3; 2022 im 5. Standjahr) wurden zwischen 2018 und 2022 im Mittel 2.6mal mehr Wildbienen-, 3.4mal mehr Schwebfliegen- und 3.3mal mehr Tagfalter-Individuen erfasst als in den Feldwegen (= im Mittel 27 Wildbienen-, 22 Schwebfliegen- und 16 Tagfalter-Individuen pro Fläche und Beprobung in den Blühflächen; Abbildung 66). Zudem wurden 2.2mal so viele Schwebfliegen- und 1.6mal so viele Tagfalter-Arten in den mehrjährigen Blühflächen wie in den Feldwegen erfasst (= 9 Schwebfliegen- und 6 Tagfalter-Arten sowie 23 Wildbienen-Arten pro Fläche und Jahr in den Blühflächen).

Es besteht allerdings noch Steigerungspotential wie u.a. die Ergebnisse aus dem Oberrhein-Projekt und eine Studie von Saure & Berger (2006) in der Uckermark zeigen. In Nauen wurden in bisher fünf Untersuchungsjahren in Summe 116 Wildbienenarten nachgewiesen. Saure & Berger (2006) wiesen bei Prenzlau zwischen 2001 und 2003 auf Flächenstilllegungen 161 Wildbienenarten nach. Dies zeigt, dass im Naturraum in Nauen sind noch weit höhere Artenzahlen im Agrarland möglich sind. Und auch bei den Individuenzahlen besteht noch deutliches Steigerungspotenzial. In Nauen wurden zwischen 2018 bis 2020 (in den durchgängig untersuchten Blühstreifen) im Schnitt nur zwischen 80 und 100 Wildbienen pro Blühfläche erfasst. Im Oberrhein-Projekt wurden im Mittel pro Jahr mindestens 200 Wildbienen und über alle Jahre im Mittel 550 Wildbienen pro Blühfläche (Dettenheim 350; Rheinmünster 700) erfasst. 2021 und 2022 haben sich die Individuenzahlen in Nauen gegenüber 2018 bis 2020 deutlich gesteigert, (in den durchgängig seit 2018 untersuchten Blühstreifen) wurden 2021 im Mittel 170 und 2022 im Mittel 177 Individuen pro Blühfläche beobachtet. Damit nähern sich die Zahlen den Minimalwerten im Oberrhein-Projekt an. Es besteht aber immer noch deutliches Steigerungspotenzial.

Im Gegensatz zu den Blühstreifen im Oberrhein-Projekt haben die Blühstreifen in Nauen bisher einen viel kleineren Anteil und sind auch viel isolierter. Um die Bestäuber zu fördern und insbesondere die Individuenzahlen zu erhöhen müssen noch mehr Aufwertungen durchgeführt und dadurch ein hohes Struktur- und Blütenangebot sowie eine gute Vernetzung der Aufwertungsmaßnahmen miteinander geschaffen werden.



Abbildung 66 Artenzahl (links) und Individuenzahl (rechts) der Wildbienen (Weg: blau, Blühfläche: orange), Schwebfliegen (Weg: grau, Blühfläche: gelb) und Tagfalter (Weg: hellblau, Blühfläche: lila) in den untersuchten Feldwegen (2017-2022) und in den drei Blühflächen bl1a, bl2a und bl3a, die von 2018 bis 2022 untersucht wurden. Dargestellt sind alle Daten pro Jahr und pro einzelner Fläche. Die Daten werden als boxplot zusammengefasst, dabei zeigt der mittlere Strich den Median aller Werte, das „x“ den Mittelwert und die „Box“ die Quartile, die alle Werte 25% über und 25% unter dem Median umfasst.

7.5 Fazit

Das Agrarland bei Nauen ist trotz der Maßnahmen auf den Flächen der Agro-Farm GmbH insgesamt arm an Kleinstrukturen. Die Biodiversität bei den Bienen, Schwebfliegen und Tagfaltern ist dadurch begrenzt. Seit 2017 wurden auf den Untersuchungsflächen 116 Wildbienen-, 34 Schwebfliegen- und 21 Tagfalterarten erfasst. Darunter sind 10 Arten (9 Bienen- und 1 Tagfalterart), die 2022 erstmalig nachgewiesen wurden. Ein großer Teil der Wildbienenarten ist auf die umgesetzten Maßnahmen zurückzuführen. Alles in allem wird das Strukturangebot und damit das Requisitenangebot für Insekten durch die Anlage von Blühstreifen und durch ähnliche Maßnahmen erhöht. Die positiven Effekte können im Agrarland bei Nauen in den nächsten Jahren noch gesteigert werden, u.a. durch die Anlage von weiteren mehrjährigen Blühflächen mit einer langen Blühzeit und gut ausgestalteten großen bee banks (südorientierte Abbruchkanten, mit viel Offenboden), durch eine schonendere Bewirtschaftung der Feldwege (nur 1-2mal Mahd pro Jahr, gestaffelte Mahd von Teilabschnitten, Bewirtschaftung der Felder nicht unmittelbar bis an die Fahrspur), durch die Ausweitung der Maßnahmenflächen allgemein und die dadurch erhöhte Strukturvielfalt und das größere Blütenangebot sowie durch eine gute Vernetzung der Aufwertungsmaßnahmen miteinander u.a. mithilfe von Feldgliederungs-Blühstreifen (zur Gliederung großer Schläge). Dies zeigen z.B. die langjährigen Untersuchungen zu Blühstreifennetzwerken mit 10% Maßnahmenanteil im Oberrhein-Projekt. Bei entsprechend gut durchgeführten Maßnahmen mit ausreichendem Maßnahmenumfang, 10% Extensivgetreide mit lückigem Getreidebestand und blühender Untersaat, können auch die Feldlerchendichten noch deutlich gesteigert werden. An einem Standort wie Nauen sind Steigerungen der Feldlerchendichten von 200% zu erwarten statt der bisher erfassten 30% Steigerung in der Weiten Reihe auf einen sehr kleinen Flächenanteil von nur 1- 2.5%.

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; M.; Müller, A.; Praz, C. (2017): Apidae 1 -Allgemeiner Teil, Gattungen Apis, Bombus. In: Fauna Helvetica 29, S. 1–187.
- 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.
- Bogusch, Petr; Straka, Jakub (2012): Review and identification of the cuckoo bees of central Europe (Hymenoptera: Halictidae: Sphecodes). In: Zootaxa 3311 (1), S. 1–41.
- Bot, Sander; van de Meutter, Frank (2019): Veldgids zweefvliegen. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Cane, James H.; Tepedino, Vincent J. (2017): Gauging the effect of honey bee pollen collection on native bee communities. In: Conservation letters 10 (2), S. 205–210.
- 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.
- Dathe, Holger H.; Scheuchl, Erwin; Ockermüller, Esther (2016): Illustrierte Bestimmungstabelle für die Arten der Gattung Hylaeus F. (Maskenbienen) in Deutschland, Österreich und der Schweiz: Österreichische Entomologische Gesellschaft (ÖEG) (Entomologica Austriaca).
- Feldmann, Reinart (2019): Invasion der Distelfalter. Hg. v. Falter-Blog. Online verfügbar unter <https://blogs.helmholtz.de/falter-blog/2019/06/invasion-der-distelfalter/>.
- Gelbrecht, J.; Clemens, F.; Kretschmer, H.; Landeck, I.; Reinhardt, R.; Richert, A.; Schmitz, O., Rämisch, F. (2016): Die Tagfalter von Brandenburg und Berlin. Lepidoptera: Rhopalocera und Hesperiiidae. In: Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 25 (3,4), S. 1–328. Online verfügbar unter <https://brandenburg.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/22867.html>.
- Herbertsson, Lina; Lindström, Sandra A.M.; Rundlöf, Maj; Bommarco, Riccardo; Smith, Henrik G. (2016): Competition between managed honeybees and wild bumblebees depends on landscape context. In: Basic and Applied Ecology 17 (7), S. 609–616. DOI: 10.1016/j.baae.2016.05.001.
- IFAB und Thünen-Institut (2021): Biodiversität in der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU nach 2020. Ergebnisse und Empfehlungen aus den Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Naturschutzfachliche Ausgestaltung von ökologischen Vorrangflächen“ (OEVForsch I; 2015 - 2017) und „Wirkung ökologischer Vorrangflächen zur Erreichung der Biodiversitätsziele in Ackerlandschaften“ (OEVForsch II; 2017 - 2020). 12 S.
- Krautzer, B.; Graiss, W. (2015): Regionale Wildblumen als Nahrungsgrundlage für Honig- und Wildbienen. In: Symbiose Imkerei und Landbewirtschaftung—eine spannende Partnerschaft. Broschüre des LFI, Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, S. 65–76.

- Kühn, Elisabeth (2018): Insektensterben vs. Insektensommer – ein Widerspruch? Hg. v. Falter-Blog. Online verfügbar unter <https://blogs.helmholtz.de/falter-blog/2018/08/insektensterben-vs-insektensommer-ein-widerspruch/>, zuletzt aktualisiert am 17.08.2018, zuletzt geprüft am 10.02.2021.
- Kühn, Elisabeth; Musche, Martin; Harpke, Alexander; Feldmann, Reinart; Wiemers, Martin; Settele, Josef (2020): Tagfalter-Monitoring Deutschland. Jahresbericht 2019. In: *oedipus* 38, S. 1–56.
- Kühn, Elisabeth; Musche, Martin; Harpke, Alexander; Feldmann, Reinart; Wiemers, Martin; Settele, Josef (2021): Tagfalter-Monitoring Deutschland. Jahresbericht 2020. In: *oedipus* 39, S. 1–58.
- Kühn, Elisabeth (2022): Bestandsentwicklung (Trends) ausgewählter Tagfalter-Arten auf der Basis der Daten des Tagfalter-Monitoring Deutschland. <https://www.ufz.de/tagfalter-monitoring/index.php?de=47797>, zuletzt geprüft am 13.04.2023.
- Mallinger, Rachel E.; Gaines-Day, Hannah R.; Gratton, Claudio (2017): Do managed bees have negative effects on wild bees?: A systematic review of the literature. In: *PLoS ONE* 12 (12).
- Michener, Charles Duncan (2007): *The bees of the world*. 2nd. Baltimore, London: The Johns Hopkins University Press.
- MLUL Brandenburg (2019): Hinweise zur Richtlinie des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg zur Förderung naturbetonter Strukturelemente im Ackerbau, 09.08.2019, S. 1–8.
- Neumayer, J. (2006): Einfluss von Honigbienen auf das Nektarangebot und auf autochthone Blütenbesucher. In: *Entomologica Austriaca* 13, S. 7–14.
- 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.
- Pauly, Alain (2019): *Abeilles de Belgique et des régions limitrophes (Insecta: Hymenoptera: Apoidea): famille Halictidae*. Bruxelles: Peeters (Faune de Belgique).
- 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.
- Saure, C.; Berger, G. (2006): Flächenstilllegungen in der Agrarlandschaft und ihre Bedeutung für Wildbienen – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 15 (2): 55-65.
- Saure, C. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) von Berlin (Diptera: Syrphidae). In: *Märkische Entomologische Nachrichten* 20 (1), S. 109–143.
- 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.
- Smit, Jan (2018): Identification key to the European species of the bee genus *Nomada* Scopoli, 1770 (Hymenoptera: Apidae), including 23 new species: *Entomofauna*.
- 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.
- UFZ (2002): BioFlor (Web-Service). Eine Datenbank zu biologisch-ökologischen Merkmalen der Gefäßpflanzen in Deutschland. Unter Mitarbeit von Klotz, S., Ingolf Kühn und Walter Durka. Bonn: Bundesamt für Naturschutz (Schriftenreihe für Vegetationskunde, 38). Online verfügbar unter <https://www.ufz.de/biolflor>.
- 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.
- Wojcik, Victoria A.; Morandin, Lora A.; Davies Adams, Laurie; Rourke, Kelly E. (2018): Floral resource competition between honey bees and wild bees: is there clear evidence and can we guide management and conservation? In: *env. entom.* 47 (4), S. 822–833.

9 Anhang

9.1 Blühmischungen

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

mehrfährige Biogasmischungen „BG 70“ (Frühjahrsansaat) und „BG 90“ von Saaten Zeller

Saatstärke BG 70 10 kg/ha, BG 90 7 kg/ha

Botanischer Name	Deutscher Name	BG 70	BG 90	Kultur- / Wildpflanze	einheimisch	Honigpflanzen
<i>Althaea officinalis</i>	Echter Eibisch	7.5	7.5	Wild	Ja	
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	1.5	1.5	Wild	Ja	B
<i>Artemisia vulgaris</i>	Beifuß	0.5	0.5	Wild	Ja	
<i>Centaurea jacea/nigra</i>	Schwarze Flockenblume	7	7	Wild	Ja	B
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	1.5	1.5	Wild	Ja	B
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	0.5	0.5	Wild	Ja	B
<i>Dipsacus fullonum</i>	Wild Karde	0.5	0.5	Wild	Ja	B
<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	0.5	0.5	Wild	Ja	B
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	8		Kultur	Ja	A
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	3.5	3.5	Kultur	Ja	B
<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume	8		Kultur	Ja	A
<i>Malva mauritanica</i>	Mauretanische Malve	3.5	3.5	Kultur	nein	
<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve	6	6	Wild	Ja	A
<i>Malva verticillata</i>	Quirlmalve	7.5		Wild	Ja	
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	2	2	Wild	Ja	B
<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee	16.5	10	Kultur	Ja	A
<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	10	10	Wild	Ja	B
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Espalette	8	8	Wild	Ja	B
<i>Reseda luteola</i>	Färberresede	0.3	0.3	Wild	Ja	A
<i>Silene alba</i>	Weißer Lichtnelke	1	1	Wild	Ja	
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke	1	1	Wild	Ja	
<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	5	5	Wild	Ja	B
<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	0.2	0.2	Wild	Ja	B
	Saathilfe		30			
Anzahl Arten		23	20			
Aussaatzeitpunkt		Frühjahr	Juli			
Aussaatstärke (kg/ ha)		10	7			

FAKT M3

Saatstärke 15 kg/ha, Herbstansaat, überjährige Blümmischung

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-Phazelie	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>	Hornschatenkleee	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>	Hopfenkleee	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>	Espartette	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>	Rotkleee	5	Gruppe A
<i>Trifolium repens</i>	Weißkleee	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>	Espарsette	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

IFAB Nauen mj 2020

Saatstärke 10 kg/ha, mehrjährige Blütmischung

für Frühjahrsansaat geplant, Herbstaussaat auch möglich

Regiosaatgut

	Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts%	Honigpflanze
kultur	<i>Anethum graveolens</i>	Dill	3	Gruppe A
kultur	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	3	Gruppe A
kultur	<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	3	Gruppe A
kultur	<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	5	Gruppe A
kultur	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	3	Gruppe A
kultur	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	3	Gruppe B
kultur	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	9	Gruppe B
Kultur	<i>Lepidium sativum</i>	Gartenkresse	3	
kultur	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Esparsette	5	Gruppe B
kultur	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	4	Gruppe A
Kultur	<i>Sinapis alba</i>	Gelbsenf	4	Gruppe A
kultur	<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	5	
kultur	<i>Vicia villosa</i>	Zottige Wicke	2	Gruppe A
wild	<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	2	Gruppe B
wild	<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	3	Gruppe A
wild	<i>Centaurea stoebe</i>	Rispige Flockenblume	1	
wild	<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	3	Gruppe B
wild	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	3	Gruppe B
wild	<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	2	Gruppe B
wild	<i>Galium album</i>	Weißes Labkraut	1	
wild	<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut	1	Gruppe B
wild	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Wiesen-Margerite	3	Gruppe B
wild	<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	3.5	Gruppe B
wild	<i>Malva sylvestris</i>	Futtermalve	2	Gruppe A
wild	<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	2	Gruppe A
wild	<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee	1	Gruppe A
wild	<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	1	Gruppe B
wild	<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	1	Gruppe A
wild	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	4	Gruppe B
wild	<i>Salvia pratensis</i>	Salbei	1	Gruppe B
wild	<i>Silene latifolia</i>	Weißer Lichtnelke	1.5	
wild	<i>Sinapis arvensis</i>	Ackersenf	2.5	
wild	<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	7	Gruppe A
wild	<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	2	Gruppe B
wild	<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	0.5	Gruppe B
	35 Pflanzenarte, 29 Honigpflanzen		100	14 x A, 15 x B
Kultur	13 Arten		52	
Wild	22 Arten		48	

KULAP, einjährig

Saatstärke 10 kg/ha, mehrjährige Blümmischung

	Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts%	Honigpflanzen
Kultur	<i>Anethum graveolens</i>	Dill	7	Gruppe A
Kultur	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	6	Gruppe A
Kultur	<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	5	Gruppe A
Kultur	<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	6	Gruppe A
Kultur	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	8	Gruppe A
Kultur	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	8	Gruppe B
Kultur	<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume	2,5	Gruppe A
Kultur	<i>Linum usitatissimum</i>	Öllein	1	
Kultur	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	2,5	Gruppe B
Kultur	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Saat-Esparsette	1	Gruppe B
Kultur	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	0,3	Gruppe A
Wild	<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	3	Gruppe A
Wild	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	3	Gruppe B
Wild	<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve	3	Gruppe A
Wild	<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	1,5	Gruppe A
Wild	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	2	Gruppe B
Wild	<i>Silene latifolia</i>	Weißer Lichtnelke	0,5	
	17 Pflanzenarten, 15 Honigpflanzen		100	10 x A, 5 x B
Kultur	11 Arten		60	
Wild	6 Arten		40	

KULAP, mehrjährig

Saatstärke 10 kg/ha, mehrjährige Blümmischung

	Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts%	Honigpflanzen
Kultur	<i>Anethum graveolens</i>	Dill	7	Gruppe A
Kultur	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	6	Gruppe A
Kultur	<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	5	Gruppe A
Kultur	<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	6	Gruppe A
Kultur	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	8	Gruppe A
Kultur	<i>Lepidium sativum</i>	Gartenkresse	8	
Wild	<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	2,5	Gruppe B
Wild	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gem. Odermennig	1	Gruppe B
Wild	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	2,5	
Wild	<i>Artemisia campestris</i>	Beifuß	1	
Wild	<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundbl. Glockenblume	0,3	
Wild	<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	3	Gruppe A
Wild	<i>Centaurea jacea</i>	Gem. Flockenblume	3	Gruppe B
Wild	<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	3	Gruppe B
Wild	<i>Crepis biennis</i>	Wiesen-Pippau	1,5	Gruppe B
Wild	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	2	Gruppe B
Wild	<i>Dianthus deltooides</i>	Heide-Nelke	0,5	
Wild	<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	3	Gruppe B
Wild	<i>Galium album</i>	weißes Labkraut	2	
Wild	<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut	2	
Wild	<i>Hypericum perforatum</i>	Johanniskraut	1,5	Gruppe B
Wild	<i>Hypochaeris radicata</i>	Gew. Ferkelkraut	0,5	
Wild	<i>Knautia arvensis</i>	Acker-Witwenblume	0,5	
Wild	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Wiesen-Margerite	3	Gruppe B
Wild	<i>Linaria vulgaris</i>	Leinkraut	0,3	Gruppe B
Wild	<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve	1,4	Gruppe A
Wild	<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	2	Gruppe B
Wild	<i>Origanum vulgare</i>	Gew. Dost	1	Gruppe B
Wild	<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	3	Gruppe A
Wild	<i>Pimpinella major</i>	Große Bibernelle	1	Gruppe B
Wild	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	3	Gruppe B
Wild	<i>Prunella vulgaris</i>	Kleine Braunelle	2,5	Gruppe B
Wild	<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	3,5	Gruppe B
Wild	<i>Scorzoneroide autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn	0,5	
Wild	<i>Silene latifolia</i>	Weißer Lichtnelke	3,5	
Wild	<i>Silene vulgaris</i>	Gemeines Leimkraut	3,5	Gruppe B
Wild	<i>Tragopogon pratensis</i>	Wiesen-Bocksbart	1	
Wild	<i>Trifolium arvense</i>	Hasen-Klee	0,5	
Wild	<i>Trifolium dubium</i>	Faden-Klee	0,5	
Wild	<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	0,5	Gruppe B
	40 Pflanzenarten, davon 26 Honigpflanzen		100	8 x A, 18 x B
Kultur	6 Arten		40	
Wild	34 Arten		60	

9.2 Wildbienenarten

Table 19 Liste der 69 Wildbienenarten, die an fünf Untersuchungstagen im Jahr 2022 mit Transektbegehungen auf den 14 verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer nachgewiesen wurden (bl = Blühfläche, bb = bee bank, a= Aufwertung, k = Kontrolle). Es sind nur 12 Untersuchungsflächen aufgeführt, weil in den zwei Wintergetreide-Flächen keine Wildbienen gefunden wurden. Fett hervorgehoben sind die gefährdeten Arten auf der Roten Liste von Brandenburg (RL BB) und/oder Deutschland (RL D). Kategorie 2 = stark gefährdet, Kategorie 3 = gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, kN = keine Nennung (z. B. Erstnachweis für den jeweiligen Bezugsraum oder Taxa, die nicht von allen Experten als eigenständig angesehen werden), * = keine Gefährdung. OL = Oligolektie, Arten mit Spezialisierung auf den Pollen von Asteraceae (Ast), Brassicaceae (Bra) und Fabaceae (Fab) sowie Weiden (Sal). Grün markiert sind Arten, die erstmals 2022 nachgewiesen wurden.

Wildbienen-Art	RL BB	RL D	OL	bb 2k	Bb 3k	Bb 2a	Bb 3a	Bl 1k	Bl 2k	bl1 a	Bl 2a	Bl 3a	Bl. kulap	Bl. bg90	Bl. hecke	Sum.Ind
<i>Andrena alfkenella</i> Perkins, 1914	*	V								1	1	1		1	1	5
<i>Andrena carantonica</i> Pérez, 1902	*	*								1			1			2
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby, 1802)	*	*										1			1	2
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799	*	*		26	8	30	11	9	6	1	17	19	5	2	4	138
<i>Andrena gravida</i> Imhoff, 1832	*	*								1						1
<i>Andrena minutuloides</i> Perkins, 1914	*	*							3		2	4		2	1	12
<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	*	*								3	1			1		5
<i>Andrena nigrospina</i> Thomson, 1872	kN	kN												1		1
<i>Andrena nitida</i> (Müller, 1776)	*	*								1			2			3
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802)	*	*										1				1
<i>Andrena pilipes</i> Fabricius, 1781	V	3						11	12		21	33	1			78
<i>Andrena propinqua</i> Schenck, 1853	kN	kN						2		1		3			1	7
<i>Andrena suerinensis</i> Friese, 1848	2	2	Bra												1	1
<i>Anthophora bimaculata</i> (Panzer, 1798)	*	3							1		1	1		2		5
<i>Anthophora retusa</i> (Linnaeus, 1758)	V	V					1					1		2	2	6
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	*	*						1	1	1	1	2	2	3		11
<i>Bombus humilis</i> Illiger, 1806	3	3								1	1					2
<i>Bombus hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	*	*							1				1		1	3
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	*	*						12	15	51	65	50	22	30	11	256

Wildbienen-Art	RL BB	RL D	OL	bb 2k	Bb 3k	Bb 2a	Bb 3a	Bl 1k	Bl 2k	bl1 a	Bl 2a	Bl 3a	Bl. kulap	Bl. bg90	Bl. hecke	Sum.Ind
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	Ackerhummel	*	*					1	2	22		3	5			33
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	Wiesenhummel	*	*									1		1	2	4
<i>Bombus ruderatus</i> (Fabricius, 1775)	Feldhummel	G	D						13	4	5	2			1	25
<i>Bombus rupestris</i> (Fabricius, 1793)	Rotschwarze Kuckuckshummel	*	*		1			1		10	2	2	1			17
<i>Bombus soroeensis</i> (Fabricius, 1776)	Glockenblumenhummel	3	V						2	1	2		1	2		8
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)	Bunte Hummel	*	V					7	10	11	7	13	6	1		55
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Dunkle Erdhummel	*	*					6	24	21		6	7	7	10	81
<i>Bombus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	Gefleckte Kuckuckshummel	*	*						2	12						14
<i>Colletes daviesanus</i> Smith, 1846	Buckel-Seidenbiene	*	*	Ast							1					1
<i>Colletes fodiens</i> (Geoffroy, 1785)	Filzbindige Seidenbiene	*	3	Ast								2	2			4
<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853	Rainfarn-Seidenbiene	*	V	Ast								1				1
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	Dunkelfransige Hosenbiene	*	V	Ast									1			1
<i>Epeolus variegatus</i> (Linnaeus, 1758)	Gewöhnliche Filzbiene	*	V									1				1
<i>Halictus leucaheneus</i> Ebmer, 1972	Sand-Goldfurchenbiene	V	3			3			1				4		5	13
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)	Vierbindige Furchenbiene	V	3		3		21	2	2	4	6	9	7	10	13	77
<i>Halictus rubicundus</i> (Christ, 1791)	Rotbeinige Furchenbiene	*	*							1	1		1			3
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)	Gelbbindige Furchenbiene	kN	*				13	2	3	21	4	1	11	2		57
<i>Halictus sexcinctus</i> (Fabricius, 1775)	Sechsbinden-Furchenbiene	*	3				1					1	1			3
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi, 1792)	Sechsbinden-Furchenbiene	*	*				2	1	2	7	1	1			1	15
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)	Dichtpunktierter Goldfurchenbiene	*	*		4		1	3	3			5	5			21
<i>Hoplitis anthocopoides</i> (Schenck, 1853)	Matte Natternkopfbiene	V	3	Bor	1											1
<i>Hylaeus communis</i> Nylander, 1852	Gewöhnliche Maskenbiene	*	*							1			1		3	5
<i>Hylaeus signatus</i> (Panzer, 1798)	Reseden-Maskenbiene	*	*	Res	1											1
<i>Lasioglossum aeratum</i> (Kirby, 1802)	Sandrasen-Schmalbiene	3	3						1	1				1		3
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)	Gewöhnliche Schmalbiene	*	*						4	2		1	3			10
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schrank, 1781)	Weißbinden-Schmalbiene	*	*						1			1				2
<i>Lasioglossum malachurum</i> (Kirby, 1802)	Feldweg-Schmalbiene	V	*					1					1		1	3

Wildbienen-Art	RL BB	RL D	OL	bb 2k	Bb 3k	Bb 2a	Bb 3a	Bl 1k	Bl 2k	b1 a	Bl 2a	Bl 3a	Bl. kulap	Bl. bg90	Bl. hecke	Sum.Ind
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)	*	*		1	1										2	4
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)	*	*						2	1	2				5	1	11
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (Kirby, 1802)	*	3						2		2	1	4	1		2	12
<i>Lasioglossum villosulum</i> (Kirby, 1802)	*	*								1						1
<i>Lasioglossum xanthopus</i> (Kirby, 1802)	V	*										11		4		15
<i>Megachile ericetorum</i> Lepeletier, 1841	*	*	Fab							1						1
<i>Megachile genalis</i> Morawitz, 1880	G	2	Ast							2						2
<i>Megachile versicolor</i> Smith, 1844	*	*											1			1
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)	*	*	Fab					6		1		2	1			10
<i>Nomada bifasciata</i> Olivier, 1811	*	*							1		1					2
<i>Nomada flava</i> Panzer, 1798	*	*											1			1
<i>Nomada flavopicta</i> (Kirby, 1802)	*	*							1							1
<i>Nomada fucata</i> Panzer, 1798	*	*		7	1		7	4	2		1	9			5	36
<i>Nomada fulvicornis</i> Fabricius, 1793	*	*							2		1	1			2	6
<i>Nomada goodeniana</i> (Kirby, 1802)	*	*										1			4	5
<i>Nomada moeschleri</i> Alfken, 1913	*	*								1					1	2
<i>Nomada zonata</i> Panzer, 1798	*	V											1			1
<i>Osmia mustelina</i> Gerstäcker, 1869	V	2							2							2
<i>Pseudoanthidium nanum</i> (Mocsáry, 1881)	0	3	Ast							2						2
<i>Sphecodes crassus</i> Thomson, 1870	*	*					1					1				2
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus, 1758)	*	*			1										1	2
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)	*	*			1										1	2
<i>Sphecodes spinulosus</i> Hagens, 1875	V	G												1	1	2
Individuenzahl				36	20	33	58	73	118	192	143	195	101	73	79	1121
Anzahl Arten			12	5	8	2	9	18	27	32	22	34	29	18	27	69